This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Digitized by Google

Educ 6646.16.15

Harvard College Library

Transferred from
Social Ethics Library

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

EXPOSITION UNIVERSELLE
DE 1900
GRAND PRIX

Educ 6646.16.15
Harvard University
Department of Social Ethics

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

LIBERTÉ — ÉGALITÉ — FRATERNITÉ

VILLE DE PARIS

RAPPORT GÉNÉRAL

SUR

L'HISTORIQUE ET LE FONCTIONNEMENT

DE

L'ÉCOLE MUNICIPALE

DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE INDUSTRIELLES

PAR

CHARLES LAUTH
DIRECTEUR DE L'ÉCOLE

PARIS
IMPRIMERIE GÉNÉRALE LAHURE
9, RUE DE FLEURUS, 9

1900

Digitized by Google

Digitized by Google

ÉCOLE MUNICIPALE

DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE INDUSTRIELLES

Digitized by Google

41863. - PARIS, IMPRIMERIE LAHURE
Rue de Fleurus, 9

Digitized by Google

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

LIBERTÉ — ÉGALITÉ — FRATERNITÉ

VILLE DE PARIS

RAPPORT GÉNÉRAL

SUR

L'HISTORIQUE ET LE FONCTIONNEMENT

DE

L'ÉCOLE MUNICIPALE

DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE INDUSTRIELLES

PAR

CHARLES LAUTH

DIRECTEUR DE L'ÉCOLE

PARIS

IMPRIMERIE GÉNÉRALE LAHURE

9, RUE DE FLEURUS, 9

1900

Digitized by Google

Educ 6646.16.15

Harvard University
Department of Social Ethics

Harvard College
Feb. 8, 1911.
Tranferre. to
Social Ethics Library

BOUND. AUG 14 1911

Digitized by Google

RAPPORT GÉNÉRAL

SUR

L'HISTOIRE ET LE FONCTIONNEMENT

DE

L'ÉCOLE MUNICIPALE

DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE INDUSTRIELLES

INTRODUCTION

L'Ecole municipale de physique et de chimie industrielles a été fondée en 1882.

En 1886, son éminent directeur, M. Schützenberger, publia un rapport sur l'historique de sa fondation, son organisation et le programme de son enseignement. C'est le seul document qui ait paru sur l'école ; il nous semble qu'il y a lieu aujourd'hui après un fonctionnement de plus de quinze ans de retracer son histoire, trop peu connue, et d'exposer les phases diverses de son développement.

Mais avant d'entrer en matière, nous pensons qu'il est utile d'examiner si les circonstances qui ont amené cette création existent encore aujourd'hui et de jeter un coup d'œil sur l'état actuel de nos industries chimiques. Il serait fâcheux en effet de dépenser et la bonne volonté de ceux qui dirigent l'école et les sommes considérables qu'elle coûte, s'il était démontré que c'est de l'argent et du travail perdus, ou qu'elle ne répond plus à un besoin réel.

Digitized by Google

Les chiffres qu'on lira au cours de ce rapport prouvent au contraire que la France a besoin de chimistes et de physiciens, que nos élèves trouvent sans difficulté des positions lucratives et honorables (ingénieurs, électriciens, chimistes, industriels ou chefs d'usine, chimistes des douanes françaises, directeurs de laboratoires, etc.), que l'école par conséquent a atteint les résultats et rend les services qu'en attendaient ses fondateurs.

Il n'y aurait pas lieu d'insister dès lors sur ce point, si l'on ne se trouvait fréquemment en présence d'affirmations analogues à celle que formulait récemment encore une publication importante [1] :

« ... En France, on a cherché à développer l'étude de la chimie; on a créé par exemple une école municipale à Paris. On a fait fausse route. L'enseignement est excellent, mais, à la sortie, les élèves sont sur le pavé. On a désiré une école suivie; on a accordé toutes sortes de facilités pécuniaires aux jeunes gens. A quoi bon? Ce sont les usines qui manquent. »

S'il en est ainsi, si effectivement les usines manquent en France, il est évident qu'il serait inutile de faire des chimistes pour diriger des établissements qui font défaut. Mais l'enquête à laquelle nous nous sommes livré n'a pas, fort heureusement pour notre pays, confirmé ces appréciations pessimistes.

Assurément certaines de nos industries sont, par rapport à l'étranger, à l'Allemagne et à la Suisse notamment, dans un état d'infériorité attristant, et le nombre des usines qui exploitent ces industries en France est fort restreint. Mais ce cas est loin d'être général : la grande industrie chimique (acides, soude, etc.) est extrêmement active; elle tient incontestablement en Europe sinon le premier rang, du moins un rang des plus honorables; l'industrie des engrais chimiques est très prospère et elle se développe dans des proportions considérables; la fabrication des couleurs minérales (outremer, vert de Schweinfurth, bleu de Prusse, vermillon, etc.), celle des vernis à l'alcool et même celle des vernis gras, la fabrication des produits pharmaceutiques, des parfums, des matières colorantes, des savons et des bougies, donnent lieu à des transactions importantes. Il est donc inexact de dire que les usines manquent en France, et qu'en conséquence la carrière de chimiste n'offre aucun débouché dans notre pays. La vérité est que pour la grande industrie chimique et en général pour les fabrications

(1) L'*Économiste français*, 7 octobre 1899 : Chimie et Chimistes, par M. Paul Muller.

Digitized by Google

où l'ingénieur joue un rôle prépondérant, la France est en bonne situation; c'est dans les branches qui sont complètement entre les mains des chimistes, notamment pour les industries qui sont du domaine de la chimie organique (matières colorantes, antiseptiques, alcaloïdes, etc.), que notre production est minime relativement, que notre exportation reste stationnaire, que le nombre de nos usines est limité.

Mais comment expliquer que des industries prospères en Suisse et en Allemagne se trouvent en France dans un état alarmant;

Que la production des dérivés du goudron de houille ait atteint en 1896 pour la Suisse et l'Allemagne le chiffre de 106 millions, et que la France qui a été le berceau de cette industrie soit arrivée à peine au chiffre de 8 à 10 millions;

Que le nombre des brevets d'invention pris en Suisse et en Allemagne en 1897 ait été d'environ 120 pour la fabrication des matières colorantes, tandis qu'il a été de 15, seulement, en France? Comment voir, sans une surprise douloureuse, des manufacturiers étrangers fonder, en France même, des établissements puissants et prospères?

Autant de questions qu'il convient de discuter en tête de ce rapport, car elles touchent de près à l'histoire de l'école et elles doivent avoir une action directe sur son développement.

Assurément l'état d'infériorité de certaines de nos industries chimiques peut être attribué en partie à notre situation économique et aux charges générales qui en découlent; d'autres raisons, nos règlements fiscaux, notre législation des brevets, peuvent être invoquées aussi pour l'expliquer, mais la vraie, la grande cause de cette situation est la pénurie de chimistes français expérimentés, et instruits dans les diverses branches de nos industries. Il ne faut pas chercher ailleurs la cause de notre décadence.

Le nombre des chimistes formés annuellement en France ne répond certainement pas aux besoins de notre industrie; les différentes écoles qui se sont développées dans ces dernières années n'en ont fourni que peu encore. C'est par milliers qu'en Allemagne ils sortent des universités; la guerre économique a été préparée chez nos voisins, avec le même génie que l'avait été auparavant la guerre militaire; ils ont mis à former leur personnel comme à installer leurs laboratoires, une méthode et une précision qu'on ne saurait trop admirer. Ce n'est pas seulement le nombre des

Digitized by Google

chimistes allemands qui fait la force de leur industrie, c'est encore l'esprit dont ils sont animés et qu'a développé chez eux la nature de l'enseignement qu'ils reçoivent : l'école pratique, tel a été le but essentiel visé par nos voisins suisses et allemands qui ne veulent réserver, semble-t-il, qu'à un petit nombre de natures exceptionnelles la culture des études transcendantes; l'ensemble des élèves est dirigé du côté des applications. Les manufacturiers ont ainsi pu apprécier les ressources que leur offre la science et se sont appliqués à vivre en contact avec ses représentants les plus éminents; unis dans un même sentiment patriotique, les uns et les autres se donnent un appui mutuel constant, solidarisent leurs intérêts, et sont arrivés à donner un rang prépondérant à l'industrie de leur pays. Les usines ouvrent largement leurs portes aux élèves sortant des universités et elles y trouvent leur avantage, parce qu'ils sont au courant des besoins de l'industrie et aptes à lui rendre des services. Aussi voyons-nous dans les plus grandes manufactures allemandes de véritables armées de chimistes sortant des laboratoires officiels, qui rivalisent d'ardeur, avec un succès incontestable, pour arriver à quelque découverte, et d'autre part les industriels, unis, groupés, et multipliant leurs relations avec les représentants de la science pure.

L'esprit de nos facultés et de nos laboratoires officiels est différent : il a jusqu'ici peu développé chez les étudiants français le goût de l'industrie; bien rares en France sont les savants qui connaissent les questions industrielles, bien rares ceux qui se tiennent au courant des progrès réalisés, et qui offrent aux manufacturiers le concours de leur science ou de leur expérience, soit directement, soit par les élèves qu'ils ont formés.

Hâtons-nous toutefois de reconnaître qu'une heureuse transformation est en train de s'accomplir; on commence à comprendre en France que les travaux qui ont pour but le développement de nos industries nécessitent des connaissances scientifiques aussi approfondies que ceux qui visent de pures spéculations théoriques. Mais la fusion entre les savants et les industriels est loin d'être complète comme ailleurs; leur estime réciproque s'est accentuée, mais l'entente ne se manifeste souvent encore que par des paroles de courtoisie. Cette absence de concours des industriels et des professeurs apparaît de tous les côtés; elle a entraîné bien des ruines déjà : combien d'établissements, puissants naguère, fermés aujour-

Digitized by Google

d'hui parce que leurs chefs, ignorant ou méconnaissant ce qui se fait à l'étranger, n'ont pas su marcher dans la voie du progrès et, privés du concours de chimistes expérimentés, n'ont pu résister aux attaques ardentes de la concurrence étrangère !

Quoiqu'il en soit, les transformations qui s'opèrent dans l'esprit des savants officiels et dans celui des fabricants français, commencent à porter leurs fruits ; le temps n'est pas loin sans doute où les uns et les autres suivront l'exemple de nos voisins. Il n'y a donc pas lieu d'hésiter à continuer l'œuvre que la Ville de Paris a entreprise il y a dix-sept ans ; les intérêts de notre pays exigent qu'on forme pour les luttes industrielles une jeunesse instruite, ardente au travail, animée de sentiments patriotiques ; elle saura se rendre digne des sacrifices qu'on fait pour elle et par des efforts persévérants elle remettra la France à son rang.

Digitized by Google

Ce rapport est divisé en six parties :

Historique de l'École.

But de l'École. — Recrutement des élèves. — Caractère de l'enseignement.

Organisation générale. — Admission. — Travaux. — Examens.

Enseignement et programmes.

Liste du personnel.

Résultats obtenus.

Digitized by Google

HISTORIQUE DE L'ÉCOLE

En 1878, M. Charles Lauth, rapporteur de la classe 47 du Jury international de l'Exposition universelle, adressait à M. le Ministre du commerce la lettre suivante :

Monsieur le Ministre,

Vous avez bien voulu m'autoriser à vous adresser une note reproduisant les observations que j'ai eu l'honneur de vous présenter verbalement au sujet de l'utilité qu'il y aurait, selon moi, à constituer une *École de chimie* à Paris. Je saisis avec empressement cette occasion d'exposer des idées dont la réalisation me paraît, depuis longtemps, désirable; elle n'est pas indigne de fixer l'attention d'un ministre ami du progrès.

L'Exposition de 1878 a montré que, sur certains points considérés naguère comme invulnérables, nos industries nationales sont sérieusement battues en brèche par la concurrence étrangère.

En ce qui concerne les arts chimiques, nous considérons le danger comme très grave; il est d'autant plus redoutable que le mal n'est pas superficiel : il tient à une cause profonde et radicale.

Il doit être hors de doute pour tous ceux qui ont examiné les produits de la classe 47 que si la France y est représentée d'une façon digne d'elle, les autres pays ont fait, depuis ces dernières années, des progrès considérables; que, dans certaines branches de nos industries chimiques, nous sommes dépassés, et que l'ensemble des expositions étrangères dénote une vitalité, une ardeur de recherches, une série de travaux suivis de succès, qu'on ne trouve pas chez nous au même degré. Et lorsqu'après avoir admiré les découvertes des chimistes et des savants anglais, autrichiens, suisses, on se rappelle que l'Allemagne n'était point représentée dans cette lutte internationale, où elle aurait tenu incontestablement un des premiers rangs, on a lieu d'être préoccupé de l'avenir qui nous est réservé, et de se demander par suite si la France fait tout ce qu'elle devrait pour conserver sa supériorité.

Les exemples ne manquent pas pour prouver, jusqu'à l'évidence, que nous sommes sérieusement menacés : le procédé dit *à l'ammoniaque*, pour la fabrication de la soude, est devenu pratique entre des mains étrangères; la régénération du

Digitized by Google

bioxyde de manganèse est due à un chimiste anglais, et ces deux découvertes capitales bouleversent notre grande industrie chimique.

La fabrication de l'alizarine artificielle, réalisée en Allemagne, a ruiné les producteurs français de garance; les progrès incessants que font nos concurrents étrangers dans la préparation des couleurs dérivées de l'aniline sont une menace de tous les jours pour les quelques maisons françaises qui exploitent cette industrie.

On ne saurait assez insister sur cette situation, parce que le patriotisme consiste, non à méconnaître les fautes, mais à les corriger; elle provient, à notre avis, d'une seule cause : le manque de chimistes.

Cette affirmation peut paraître surprenante à ceux qui savent qu'il existe au moins vingt-cinq laboratoires de chimie à Paris; elle peut paraître téméraire aux maîtres qui dirigent ces laboratoires.

Nous ne désespérons pas cependant de montrer qu'elle est exacte. Il ne peut entrer dans notre pensée de diminuer la valeur des savants illustres qui professent à l'École de médecine ou à la Sorbonne, au Collège de France, au Muséum ou à l'École normale; il ne faudrait pas croire, non plus, que le nombre de nos jeunes chimistes ou leur bonne volonté soit insuffisant. Ce qui manque, ce n'est ni le maître, ni l'élève : c'est l'école!

Les laboratoires de Paris ne sont pas des *laboratoires d'enseignement*; les professeurs y réalisent leurs découvertes, y poursuivent leurs recherches; leurs préparateurs les assistent dans leurs expériences, s'occupent des cours publics et consacrent le reste de leur temps à des travaux personnels.

Quant aux élèves, ils travaillent sans direction suivie : dans certains laboratoires, quelques conférences, quelques conseils donnés par le professeur ou le chef du laboratoire, voilà toute l'éducation reçue par l'élève. Il a la faculté de travailler; le laboratoire est bien aménagé, mais personne ne lui apprend à se servir de ce qu'il a sous la main.

Ce sont des laboratoires excellents pour ceux qui savent, et insuffisants pour ceux qui veulent apprendre.

La critique que nous faisons passe par-dessus la tête des professeurs et des élèves; elle ne vise ni les uns, ni les autres : c'est le système qui est mauvais. Aussi sommes-nous fort à l'aise pour insister sur un vice qui ne tient à autre chose qu'à une manière spéciale d'envisager le but à atteindre. Les professeurs de chimie sont chargés de faire un cours déterminé, de mettre, par leurs leçons, les élèves en mesure de passer leurs examens de licenciés ès sciences, de pharmaciens ou de docteurs en médecine; en dehors de cette obligation, ils ne sont point tenus de faire l'éducation chimique de leurs auditeurs; leur mission est de faire progresser la science, et non de consacrer leur temps et leur intelligence à l'instruction de jeunes gens inexpérimentés.

Il n'est pas de professeurs qui soient chargés d'enseigner les applications de la chimie, de faire rechercher les transformations d'un fait scientifique en un résultat pratique, de susciter la création d'une industrie nouvelle.

Dans l'organisation de notre enseignement, il n'est pas même d'école où pourrait

Digitized by Google

prendre place un professeur qui voulût réaliser ce programme. Ni le Conservatoire des arts et métiers, ni l'École centrale, ni les Écoles des arts et métiers ne répondent à ce desideratum.

Nos industries chimiques prennent de plus en plus un caractère scientifique; l'usine n'est plus qu'un grand laboratoire dans lequel la victoire restera au plus savant : de là la nécessité impérieuse d'une *École nationale de chimie.*

Nous ne pensons pas qu'il y ait lieu de songer à transformer nos établissements scientifiques, qui ont tous un but déterminé : on se rappelle qu'on a essayé en vain d'introduire l'enseignement de l'agriculture dans le programme des cours du Muséum; les résultats ont été nuls et l'enseignement n'a pu être réalisé que par la création d'une école spéciale, l'*Institut agronomique.*

Nous ne nous adressons donc pas au Ministère de l'instruction publique et nous estimons que c'est au Ministère de l'agriculture et du commerce qu'il appartient, au nom des intérêts de notre industrie, de créer ce nouveau système d'enseignement, c'est à lui que nous demandons de créer une *École nationale de chimie.*

Sans avoir la prétention de formuler, dès maintenant, un programme définitif, nous pensons qu'on pourrait lui donner les bases suivantes :

L'enseignement se composerait de trois années d'études consécutives, comprenant à la fois un enseignement théorique sous forme de cours et de conférences, et un enseignement pratique, c'est-à-dire le travail de laboratoire.

La première année serait consacrée à l'analyse minérale qualitative et quantitative et à quelques préparations élémentaires; les conférences porteraient sur la chimie générale inorganique et organique.

La seconde année serait consacrée à l'analyse organique, aux analyses industrielles et aux préparations délicates ou complexes; le sujet des conférences serait l'exposé des principales industries chimiques.

Enfin, dans la troisième année, on habituerait les élèves à la solution des problèmes industriels, par des travaux méthodiques portant sur les desiderata des problèmes de nos diverses industries; les conférences mettraient les élèves au courant des faits les plus récents de la science et de l'industrie.

Un examen d'entrée à l'école permettrait de n'y admettre que ceux qui montreraient des aptitudes réelles pour la chimie. Un examen de fin d'année serait obligatoire pour le passage d'une classe dans l'autre. Enfin, à l'expiration des trois années, un examen ou un concours pourrait conférer aux élèves méritants un diplôme spécial qu'on désignerait sous le nom de *diplôme d'ingénieur-chimiste.*

Ainsi se trouverait comblée la lacune que nous signalions, etc., etc.

Les circonstances ne permirent pas au Ministère du commerce de donner suite à ce projet, mais le 22 décembre 1880, MM. Germer Baillière, Bixio et de Lanessan, membres du Conseil municipal de la Ville de Paris, déposèrent dans cette assemblée un projet tendant à la création d'une école analogue à celle qu'avait proposée M. Lauth et dont ils étendaient l'action à la physique. Le Conseil se montra favorable à cette proposition

Digitized by Google

et demanda la nomination d'une Commission pour l'étudier. Le Préfet de la Seine arrêta la composition de cette Commission ainsi qu'il suit :

MM. Germer Baillière, membre du Conseil municipal
Darlot, — —
Marsoulan, — —
Levraud, — —
de Lanessan, — —
Carriot, directeur de l'Enseignement primaire du département.
Wurtz, membre de l'Institut.
Berthelot, —
Lauth, administrateur de la Manufacture nationale de Sèvres.
Gariel, ingénieur des ponts et chaussées, professeur à l'École de médecine.
Bréguet, ancien élève de l'École polytechnique.
Poirrier, fabricant de produits chimiques.
Bourbouze, fabricant d'instruments de physique.
Lepaute, horloger-mécanicien.

M. Germer Baillière, président, déposa en 1881, au nom de la Commission, un rapport favorable à la création de l'école et un plan complet d'organisation et de fonctionnement. Le Conseil adopta les conclusions de ce rapport. Le 30 août 1882, le Préfet de la Seine, conformément aux décisions du Conseil, créa définitivement l'école par la nomination d'un Conseil d'administration et de perfectionnement, du directeur et des professeurs.

Le directeur, proposé à l'unanimité au Préfet par le Conseil d'administration et de perfectionnement, et nommé par lui, fut M. Schützenberger : c'est lui qui détermina les programmes, arrêta les plans des laboratoires, en un mot organisa l'école ; c'est lui aussi qui en assura le succès ; c'est à lui que revient l'honneur d'avoir en réalité créé l'École de physique et de chimie industrielles de la Ville de Paris. Il la dirigea jusqu'à son dernier jour.

Décédé le 26 juin 1897, il fut remplacé, à titre provisoire, par M. Gariel, qui voulut bien remplir les fonctions de directeur intérimaire jusqu'au 1er octobre 1898, date à laquelle le directeur actuel, M. Lauth, fut nommé par arrêté ministériel.

Le Conseil de perfectionnement et d'administration, nommé le 30 août 1882, se composait de :

MM. Germer Baillière, membre du Conseil municipal.
Darlot, — —

Digitized by Google

MM. Levraud, membre du Conseil municipal.
Marsoulan, — —
Carriot, directeur de l'Enseignement primaire de la Seine.
Friedel, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences.
Gariel, professeur à l'École nationale des ponts et chaussées.
Lauth, administrateur de la Manufacture nationale de Sèvres.
Porcher, directeur de l'École primaire supérieure Turgot.
Schützenberger, directeur de l'École de physique et de chimie industrielles,
Baille, professeur de physique à l'École de physique et de chimie industrielles.
Dommer, — — — —
Henninger, professeur de chimie — — —
Hospitalier, professeur de physique — — —
Lévy, professeur de mathématiques — — —
Rozé, professeur de mathématiques — — —
Silva, professeur de chimie — — —

Ses attributions lui conféraient une action réelle sur l'administration de l'établissement. Ce fut, nous semble-t-il, tout à l'avantage de l'école : les professeurs qui en faisaient partie, voyant qu'ils avaient une part de responsabilité dans la gestion de ses affaires, prenaient un intérêt sérieux à son développement et multipliaient leur activité pour le bien non seulement de leurs propres services, mais encore pour celui de l'école tout entière ; l'étude en commun des programmes amena notamment beaucoup d'observations et de discussions utiles.

Les pouvoirs de ce Conseil furent successivement confirmés pendant neuf années ; à ce moment, on s'avisa que l'école ne rentrait pas dans les cadres officiels des services de l'enseignement primaire de la Ville et on ne crut pas pouvoir la maintenir en dehors et à part, malgré son caractère spécial qui est bien celui de l'Enseignement supérieur ; à la suite d'une délibération du Conseil municipal en date du 5 novembre 1890, l'organisation primitive qui avait cependant donné de bons résultats fut modifiée ; un arrêté ministériel du 14 février 1891 l'assimila aux écoles professionnelles, sans doute parce qu'elle a, à côté de ses nombreux laboratoires de physique et de chimie, un atelier où l'on enseigne le travail du bois et des métaux.

Elle fut soumise aux règlements généraux de ces établissements : son directeur fut nommé par arrêté ministériel, son Conseil d'administration fut supprimé et remplacé par une Commission de surveillance et de perfectionnement dont les professeurs ne font plus partie et dans laquelle le directeur lui-même n'a plus que voix consultative.

Digitized by Google

L'administration de l'école a été complétée fort heureusement le 5 juillet 1898 par la création, sur l'avis de la Commission et après délibération du Conseil municipal, du poste de directeur des études, auquel fut appelé M. Gariel, directeur intérimaire de l'école.

Voici comment sont réparties les fonctions des deux directeurs : le directeur de l'école est chargé de la haute direction tant en ce qui concerne l'administration qu'en ce qui touche au personnel ; les deux directeurs ont respectivement la direction, l'un des études chimiques, l'autre des études physiques (et en outre des mathématiques et du travail manuel), tant au point de vue du programme des cours qu'à celui des travaux pratiques ; toutefois les propositions du directeur des études doivent être soumises à l'approbation du directeur de l'école.

Le directeur de l'école est chargé spécialement des relations extérieures : relations avec les pouvoirs publics, avec les familles des élèves, avec les industriels principalement au point de vue du placement des élèves sortants ; il règle toutes les fonctions administratives, dresse le budget après entente avec le directeur des études, et le soumet à l'approbation de la Commission de surveillance.

Le directeur des études est chargé d'assurer la réalisation matérielle des dispositions adoptées pour l'enseignement (cours, conférences, travaux pratiques, visites d'usines, etc.) ; il veille à l'application du règlement au point de vue de la discipline.

La Commission de surveillance et de perfectionnement se compose de :

MM. Lampué, *président*,
Blondel,
Paul Brousse,
Clairin,
Desplas,
Alfred Lamouroux,
Lefèvre,
Marsoulan,
Parisse,
Paul Viguier,
Georges Villain,
} membres du Conseil municipal.

Bédorez, directeur de l'Enseignement primaire de la Seine, délégué du Préfet.

Leroux, inspecteur administratif, délégué de l'Administration.

Lalance, ingénieur,
Poirrier, industriel, sénateur,
Schlœsing, membre de l'Institut,
} membres techniques.

Digitized by Google

MM. Lévêque, délégué du Ministre de l'instruction publique.
Périssé, délégué du Ministre du commerce.
Levraud, } députés.
Vaillant, }

M. A. Cœuret, surveillant général de l'école. est chargé des fonctions de *secrétaire*.

Nous n'avons pas l'intention de refaire l'historique complet de la première période de l'école, qui a été écrit en 1886 par M. Schützenberger; nous nous contenterons d'en retracer les faits principaux.

Dès l'été de 1882, on étudia les moyens les plus efficaces pour assurer le prompt fonctionnement de l'école. Deux solutions se présentaient : construire des bâtiments neufs, appropriés aux besoins, sur un terrain convenablement choisi, ou établir tant bien que mal une installation provisoire dans des locaux disponibles à brève échéance, et profiter des deux années pendant lesquelles le nombre des élèves ne serait pas complet pour achever l'organisation. C'est à cette seconde solution qu'on s'arrêta; elle a eu l'avantage incontestable de permettre l'entrée en activité dès le mois d'octobre 1882, mais elle a entraîné des difficultés nombreuses de toutes sortes, des dépenses considérables faites en pure perte et elle n'a fait que reculer de quelques années l'exécution d'un plan définitif.

On choisit pour l'installation de l'école l'ancien collège Rollin, sis rue Lhomond (anciennement rue des Postes), et deux immeubles voisins dont on décida la démolition et l'affectation à l'école. Tous ces bâtiments datent de plus de deux cents ans; ils figurent au plan de Turgot et ils y sont représentés comme appartenant soit au couvent des Filles Saint-Michel (nos 36, 38, 40 et 42), soit au séminaire du Saint-Esprit (n° 44) qui s'étendait alors sur l'emplacement de la rue Vauquelin.

Lorsque le collège Rollin s'y installa, une partie des bâtiments fut modifiée, notamment dans les terrains de fond.

La vétusté de ces anciennes constructions et le peu de sécurité qu'elles présentaient décidèrent les services de l'Enseignement à les évacuer en 1876. Une partie d'entre elles fut cédée temporairement à la Faculté de médecine et au Musée pédagogique qui s'installa dans les bâtiments de l'aile gauche de la grande cour et au n° 44 formant l'angle de la rue Vauquelin. C'est dans cet état que l'école prit possession de son domaine. On consolida tant bien que mal tout ce qui était vacant et on y installa les cabinets de physique, le réfectoire, la cantine, une partie des

Digitized by Google

laboratoires de chimie (qu'on ne put faire fonctionner d'ailleurs que grâce au dévouement des professeurs et à la bonne volonté des élèves) ; dans le courant de 1885, le Musée pédagogique abandonna les terrains qu'il occupait; l'école s'y installa et elle prit en même temps possession du bâtiment à trois étages qu'on avait construit dans l'intervalle, pour les laboratoires de chimie, sur l'emplacement des n°s 38 et 40. A ce moment, tous les services purent fonctionner ou du moins ils trouvèrent tous la place nécessaire pour fonctionner.

Depuis cette époque, plusieurs bâtiments ont dû être évacués et démolis, notamment la façade sur la rue Lhomond et le cloître intérieur; ceux qui subsistent de l'ancien collège sont dans un état tel qu'on est obligé de les soutenir à l'aide d'étais pour éviter qu'ils tombent en ruine; les services sont désorganisés, les laboratoires et les cabinets de physique sont éparpillés dans tous les coins où l'on a pu leur offrir un abri; bref, la situation est telle qu'on a reconnu la nécessité d'une reconstruction complète.

L'examen de cette question a été entrepris dès 1890; depuis cette époque, des études sans nombre ont été faites tant sur le choix du terrain que sur les plans qu'il conviendrait d'adopter. La solution définitive est intervenue actuellement.

Le 27 décembre 1895, le Conseil municipal décida que l'architecte chargé de la reconstruction serait choisi par la Commission de surveillance, qu'il étudierait et exécuterait les plans de concert avec le directeur de l'école, le délégué de la Commission et les professeurs pour les installations intérieures, et que les plans définitifs seraient soumis à la 4e Commission et au Conseil municipal.

Par une délibération en date du 22 avril 1896, et une autre en date du 2 juillet 1897, le Conseil municipal a affecté une somme de 1 300 000 francs à la reconstruction; le Parlement a autorisé et confirmé cette affectation à la date du 27 décembre 1897. Enfin le Conseil municipal a, le 16 décembre 1898, affecté à l'école un terrain de 8359 mètres voisin de celui qu'elle occupe actuellement et qu'il a augmenté par une nouvelle délibération en date du 15 mai 1899.

La direction de l'école a étudié d'une façon approfondie tous les établissements similaires existant actuellement en Europe; d'accord avec les architectes, MM. Allain et Heubès, elle a fixé les grandes lignes de la nouvelle construction et, après leur approbation par la Commission de surveillance et de perfectionnement, elle a élaboré les plans définitifs ; ils ont été arrêtés à la suite d'un voyage d'études fait par une délégation composée de

Digitized by Google

MM. Lampué, président de la Commission de surveillance, Combes, ingénieur, professeur à l'école, Allain et Heubès, architectes, Cœuret, économe-surveillant général, qui ont visité les instituts chimiques de Genève, Lausanne, Berne, Zurich, Mulhouse et Nancy.

Les renseignements qu'a rapportés cette délégation, complétés par l'étude des laboratoires les plus récemment créés tant en France qu'à l'étranger, ont permis de présenter des plans qui utilisent les dispositions les plus perfectionnées et qui répondent à tous les besoins tout en ne dépassant pas les limites des crédits votés par la Ville. Adoptés par la Commission de surveillance et de perfectionnement, ils ont été acceptés par les services compétents de la Ville et seront soumis incessamment à l'approbation du Conseil municipal.

Les architectes estiment que la durée des travaux ne dépassera pas deux années ; la nouvelle école pourra donc être inaugurée en 1902. Nous aurons à traverser, d'ici là, des périodes difficiles : le terrain concédé comprend en effet une partie de celui sur lequel se trouve l'école actuelle et les travaux de reconstruction nuiront assurément à la marche normale de nos services. Comme ces derniers ne sauraient être interrompus à aucun moment, il y aura lieu de prendre des dispositions transitoires; nous les avons prévues et tout fait espérer que, de ce chef, il n'y aura pas de surprises.

LA NOUVELLE ÉCOLE

La nouvelle école occupera un terrain d'environ dix mille mètres carrés de forme irrégulière, trapézoïdale, limité au nord par la rue de l'Abbé-de-l'Épée prolongée, et à l'est par la rue Vauquelin, les deux autres côtés aboutissant à des propriétés particulières.

Les constructions s'élèveront sur les deux rues et sur une partie des terrains de fond, en laissant entre elles des espaces libres destinés à des cours pavées, sablées, gazonnées et plantées d'arbres; dans la cour principale, perpendiculairement à la rue Vauquelin, seront construits deux autres corps de bâtiments. (Voir le plan annexé.) L'ensemble des constructions couvre environ 4300 mètres carrés.

Le plan a été conçu de façon à permettre l'extension des divers services

Digitized by Google

si le besoin s'en faisait sentir; comme d'autre part la physique, la chimie et leurs applications prennent des développements dont il est impossible de prévoir le sens et la direction, on a adopté pour les bâtiments un mode de construction tel qu'on puisse, à l'intérieur, les modifier, les transformer, à la rigueur les remplacer partiellement ou même les sacrifier sans que la dépense qu'entraineraient ces changements soit trop élevée; en un mot, on a cherché à construire *économiquement* : ce ne sont pas des palais, ce sont des ateliers qu'on se propose d'élever. L'ensemble de la construction sera en béton armé; les gros murs séparant les différents services seront en moellons ou en brique, les murs de refend en menuiserie hourdée en carreaux de plâtre et en brique au droit des hottes.

L'entrée de l'école est *sur la rue Vauquelin.*

Là s'élèvent trois corps de bâtiments séparés les uns des autres par des cours de 9 mètres de large, qui sont closes sur la rue Vauquelin par un mur dans lequel seront pratiqués des portes pour les voitures et des guichets pour l'entrée du personnel et des élèves.

Le centre de la façade est occupé par le pavillon de l'administration.

Il comprend un sous-sol, un rez-de-chaussée et quatre étages.

Au sous-sol : magasins et caves. Au rez-de-chaussée : cabinets des directeurs, de l'économe-surveillant général; salle destinée aux Commissions, grande bibliothèque, loge du concierge. Au premier étage : appartement du directeur. Au second : appartement de l'économe, bureau et archives de l'économat. Au troisième : deux appartements pour deux commis. Au-dessus : logements des garçons de service et chambres de domestiques.

A gauche du pavillon de l'administration se trouvent les services de la quatrième année (laboratoires d'études et de recherches), et le laboratoire d'électrochimie qui est complété par une annexe à angle droit sur la cour. La façade de ce bâtiment sur la rue Vauquelin a une longueur de 32 mètres. — Services de la quatrième année. Au rez-de-chaussée : laboratoire pour vingt élèves; salle des balances; verrerie; cabinet et laboratoire du chef des travaux. — Laboratoire d'électrochimie. Au sous-sol : salle des fours électriques; salles d'analyse des gaz, des combustions, des fours Perrot et des bains d'huile; magasins et verrerie. Au rez-de-chaussée : laboratoire pour trente élèves; salle des balances et des mesures de précision; salle spéciale pour l'hydrogène sulfuré. Au premier étage : cabinet et laboratoire du professeur; laboratoire du chef des travaux; bibliothèque; grande salle des collections. Logement du garçon de laboratoire.

Digitized by Google

A droite du pavillon de l'administration, symétriquement au laboratoire d'électrochimie, s'élève un bâtiment d'angle ayant 21 m., 50 sur la rue Vauquelin avec un retour de 21 mètres sur la rue de l'Abbé-de-l'Épée. Il est destiné aux services de l'acoustique, de l'optique et de la photographie; il est composé d'un sous-sol, d'un rez-de-chaussée et d'un premier étage. — Au sous-sol : salle d'essai des métaux; salle d'expériences de précision; atelier de réparation; caves et magasins. Au rez-de-chaussée : cabinet du professeur; chambres noires; atelier de photographie; salles de photométrie et de photomicrographie. Au premier étage : laboratoires pour vingt élèves; chambre noire; salle de chimie photographique; cabinet du chef des travaux. Terrasse pour la photographie.

Sur la rue de l'Abbé-de-l'Épée, attenant aux services de l'optique, s'élève un grand bâtiment d'environ 100 mètres de longueur, et comprenant un sous-sol, un rez-de-chaussée et un premier étage; au centre se trouve un pavillon ayant les mêmes dispositions, avec un étage en plus.

Ce pavillon central est destiné aux services de l'analyse chimique. — Au sous-sol : magasins; caves; verrerie. Au rez-de-chaussée : laboratoire pour quarante élèves; salle de travaux en grand; salle des balances; cabinet et laboratoire du chef des travaux; salle pour l'hydrogène sulfuré. Au premier étage : mêmes dispositions qu'au rez-de-chaussée. Au deuxième étage : cabinet et laboratoire du professeur; bibliothèque; salle des collections; chambre noire; magasin.

A côté du service de la chimie analytique et attenant à ceux de l'optique, se trouvent les laboratoires de la physique générale et des applications de la chaleur. — Au sous-sol : deux laboratoires; salle à température constante; atelier; magasin; verrerie. Au rez-de-chaussée : grand laboratoire pour vingt élèves; salles des appareils à mercure; salle des balances; laboratoire du chef des travaux; ateliers de montage. Au premier étage : cabinet du professeur; trois petits laboratoires; une salle de photographie; quatre salles d'expériences pour la physique générale; magasin.

A la suite du pavillon central, se trouvent les services de la chimie organique et de la chimie générale.

Chimie organique. — Au sous-sol : salles de teinture et d'impression; salles pour les bains d'huile et les chauffe-tubes; caves et verrerie. Au rez-de-chaussée : laboratoire pour trente-deux élèves; salle des balances; laboratoire des chefs de travaux; lavoir et verrerie. Devant le laboratoire du

Digitized by Google

rez-de-chaussée, sur la cour, une terrasse pour les travaux à air libre. Au premier étage : cabinet et laboratoire du professeur; salle des collections ; salle des applications de la physique.

Chimie générale. — Au sous-sol : salle des fours; atelier; verrerie; magasins de produits chimiques. Au rez-de-chaussée : laboratoire pour quarante élèves; laboratoire des chefs de travaux; salle pour l'hydrogène sulfuré. Devant le rez-de-chaussée, sur la cour, terrasse pour les travaux à l'air libre. Au premier étage : cabinet et laboratoire du professeur; chambre noire; bibliothèque; salle des balances; chambre pour les analyses; salle des collections.

Sur les terrains du fond, s'élèvent trois bâtiments formant les trois côtés d'une sorte de parallélogramme oblique. Un bâtiment de 45 mètres de façade comprend : deux amphithéâtres pour quarante élèves et un grand amphithéâtre pour cent-vingt élèves; trois salles pour les interrogations; deux cabinets et un vestiaire pour les professeurs; un bureau pour le surveillant. Le second bâtiment a 23 mètres de façade. Au rez-de-chaussée : trois salles de réunions, pour les élèves; c'est un préau couvert servant aussi de vestiaire. Cuisine, office, monte-charge. Au premier étage : réfectoire. Au deuxième étage : une grande salle de dessin. Le bâtiment formant le troisième côté du parallélogramme a 33 mètres de développement. Au sous-sol : caves. Au rez-de-chaussée : forge, ateliers pour le travail du bois et des métaux. Au premier étage : salle pour les modèles de machines et d'appareils destinés au dessin; des logements de garçons de laboratoire et de service. Au deuxième étage : quatre logements de garçons de service.

Dans la grande cour s'élèvent la cheminée et à côté une salle vitrée de 30 mètres de longueur sur 14 de largeur, avec un sous-sol. Cette salle et son sous-sol sont destinés aux machines pour la force motrice, le chauffage à la vapeur de toute l'école, le service de l'électricité, de la transmission de force et les organes généraux de la ventilation de tous les bâtiments; tous ces services serviront également à l'instruction des élèves. Elle renferme en outre une série de machines de tous genres servant aussi à l'étude et aux expériences des élèves.

Enfin à la suite de la salle des machines se trouve un bâtiment de 30 mètres de longueur sur 12 mètres de largeur, destiné aux services de l'électricité. — Au sous-sol : caves et magasins. Au rez-de-chaussée : salles de manipulations; salle de photométrie; cabinet et laboratoire du professeur. Au premier étage : salles de manipula-

Digitized by Google

tions; cabinet et laboratoire du professeur; grande salle pour les collections.

Des portes de secours sont ouvertes à l'extrémité de chaque service; chaque bâtiment est muni de tous les engins nécessaires à l'extinction des incendies. Les différents bâtiments sont garnis sur la cour d'une marquise vitrée qui permet la circulation à l'abri de la pluie dans toute l'école.

Digitized by Google

BUT DE L'ÉCOLE — RECRUTEMENT DES ÉLÈVES CARACTÈRE GÉNÉRAL DE L'ENSEIGNEMENT

But de l'école. — L'école a pour but de former des chimistes et des physiciens pour l'industrie; elle ne cherche pas à faire des licenciés et des docteurs ès sciences, mais à préparer de jeunes savants capables, à leur sortie, de rendre des services à nos manufacturiers, qui, ne trouvant pas en France le personnel nécessaire, avaient été entravés dans le développement de leurs industries ou obligés de chercher leurs collaborateurs à l'étranger. Il est inutile de démontrer qu'à l'époque actuelle on ne saurait donner un enseignement pratique utile, sans le baser sur la science; les usines de produits chimiques, comme celles qui tirent parti des applications de la physique, sont en réalité de grands laboratoires; il leur serait impossible d'exister, à plus forte raison de se développer, de progresser, si elles n'avaient à leur tête des savants. L'enseignement de l'école ne peut donc être qu'un enseignement scientifique élevé; mais s'il est indispensable pour nos jeunes gens d'être mis et tenus au courant de la science, il est non moins indispensable qu'ils reçoivent un enseignement pratique très développé; ce n'est pas en regardant faire des expériences à un cours qu'ils apprendront à manipuler; c'est au laboratoire seul qu'ils peuvent acquérir les connaissances qu'on exigera d'eux dans les ateliers industriels et en même temps l'habileté de main qui leur permettra de poursuivre leurs recherches personnelles. L'enseignement de l'école est donc à la fois théorique et pratique. Il se rapproche sous ce rapport de certains établissements étrangers; mais l'École de la Ville de Paris possède une physionomie qu'on ne trouve nulle part ailleurs, et dont il est intéressant de noter et de préciser les traits essentiels. Cette physionomie est due au mode de recrutement des élèves et au caractère de notre enseignement.

Recrutement des élèves. — La Ville de Paris, en fondant l'école, a eu pour but non seulement de donner à l'industrie de la France une aide

Digitized by Google

qui lui faisait défaut, mais elle a pensé en même temps qu'elle créerait ainsi un débouché pour les élèves de ses collèges municipaux et de ses écoles primaires supérieures; des cours spéciaux sont donnés à cet effet dans ces établissements, qui, en fait, fournissent notre principal contingent : en 1899, sur 37 élèves admis, 29 sont sortis des écoles primaires supérieures et des collèges municipaux, 7 des lycées de la Seine ou des départements, 1 d'une institution privée. Et ce rapport est à peu près constant depuis l'origine de l'école; de ce côté, donc, le résultat poursuivi par la Ville a été obtenu.

Mais en recrutant ainsi l'école, la Ville a compris qu'elle avait un autre devoir à remplir : une grande partie de nos élèves sont nés dans des familles peu aisées; ce sont en général des fils d'employés, d'artisans, de petits industriels, pour lesquels trois ou quatre années d'études seraient une charge trop lourde si on ne leur venait en aide, et elle a décidé qu'ils pourraient recevoir uue subvention si la situation de leurs parents l'exigeait; ainsi non seulement ils ne paient pas la rétribution demandée dans tous les autres laboratoires d'enseignement, mais encore ils ont une sorte d'indemnité. Cette mesure a été critiquée quelquefois : elle a pour conséquence, a-t-on dit, de diriger vers l'école des jeunes gens pour lesquels la subvention est son principal attrait et qui n'ont en réalité aucun goût spécial pour la physique et la chimie; on comprendrait que quelques bourses fussent attribuées à des élèves d'un mérite exceptionnel, mais il est excessif de les rétribuer tous, et de ne pas exiger des parents le sacrifice que tout homme doit s'imposer lorsqu'il s'agit de l'avenir et de la carrière de ses enfants. Ces critiques ne sont pas justifiées : il est certain d'après les enquêtes que l'Administration fait actuellement sur la situation de fortune des familles que, dans la grande majorité des cas, non seulement il leur serait impossible de payer un écolage quelconque, mais encore qu'elles ne pourraient entretenir pendant trois ou quatre ans leurs enfants sans tirer aucun soulagement de leur travail. Quant à la crainte relative à l'inaptitude ou à l'insuffisance des élèves, il suffit de dire qu'ils n'entrent à l'école qu'à la suite d'un concours relativement difficile, et qu'ils ne s'y maintiennent que si les interrogations qu'on leur fait subir presque sans arrêt, ainsi que les examens semestriels, prouvent qu'ils sont capables de profiter de l'enseignement qui leur est donné, et qu'ils en profitent en effet.

L'expérience, d'ailleurs, a répondu : sans doute les élèves ne sont pas, tous, des esprits brillants et distingués, mais tous travaillent avec intel-

Digitized by Google

ligence et assiduité, et chaque promotion en fournit un certain nombre d'un grand mérite. Ce n'est pas sans une satisfaction réelle qu'on voit le zèle avec lequel ils poursuivent leurs études; la lutte pour les premières places est incessante; ces fils d'ouvriers et d'artisans ont le désir ardent de devenir à leur tour chefs d'industries; ils se rendent compte que c'est par le travail et la science seuls qu'ils y arriveront.

Pendant les premières années de l'école, alors que ses chances de réussite étaient encore incertaines, on avait admis au concours tous les candidats de nationalité française, à quelque partie de la France qu'ils appartinssent; mais lorsque le succès fut assuré, lorsqu'on vit le nombre des candidats atteindre un chiffre trois fois plus élevé que celui des places vacantes, le Conseil municipal estima qu'il n'était pas rationnel que la Ville de Paris fît les sacrifices pécuniaires qu'exigeait le bon fonctionnement de l'école, pour d'autres jeunes gens que les fils de ses propres administrés, et il décida qu'on n'ouvrirait plus la porte qu'aux enfants de Paris et du département de la Seine. Il y aura lieu de se demander s'il ne conviendrait pas, quand l'école reconstruite sera plus au large, d'offrir quelques places aux jeunes gens de la province; ces recrues nouvelles, bien choisies, pourraient servir à exciter l'émulation, à élever encore le niveau des études, à établir avec la province un échange de relations utiles à nos Parisiens. Il va de soi que ces jeunes gens ne recevraient de la Ville aucune indemnité; peut être même serait-il possible de leur réclamer les droits qui se paient dans les autres laboratoires.

Caractère général de l'enseignement. — L'École de physique et de chimie diffère de tous les établissements similaires existant en France : on y enseigne à la fois la chimie et la physique (et comme auxiliaire, les mathématiques). L'étude simultanée de ces sciences est devenue aujourd'hui une nécessité, et le Conseil municipal s'est honoré en prenant l'initiative d'ouvrir ces deux enseignements : physique et chimie se pénètrent actuellement de telle sorte, qu'elles se confondent en bien des points; lorsqu'il s'agit d'un enseignement industriel, pratique, la connaissance des deux sciences s'impose d'une façon absolue : il est impossible à un chimiste d'ignorer les lois qui régissent les phénomènes électriques au moment où l'électrochimie entre triomphalement dans l'industrie de la métallurgie et des produits chimiques; le physicien qui dirigera une usine d'électricité ou qui s'occupera des applications de la lumière, ne peut être étranger aux lois qui gouvernent les réactions chimiques, ni

Digitized by Google

aux méthodes précises de l'analyse; physiciens et chimistes doivent être capables de diriger les appareils de chauffage, de production de force ou de lumière d'une usine; les uns et les autres doivent connaître les lois et les applications générales de la mécanique, avoir étudié au moins sommairement les principes de la résistance des matériaux, car il faut qu'ils puissent donner les indications nécessaires à la construction d'un atelier, à l'établissement des transmissions de force, etc. La Ville de Paris, en créant cet enseignement simultané, a donc eu une vue très juste de la situation; elle a compris, puisqu'elle voulait former des industriels, qu'il fallait que ses pupilles fussent à même en sortant de l'école de rendre tous les services qu'on exige de directeurs d'usines ou d'ingénieurs praticiens; mieux armés que d'autres pour la carrière à laquelle on les prépare, ils devaient être particulièrement appréciés. L'expérience a justifié ces prévisions.

Digitized by Google

ORGANISATION GÉNÉRALE — ADMISSION TRAVAUX — EXAMENS ET CLASSEMENT

Admission. — Chaque année, à la suite d'un concours qui a lieu dans le courant du mois de juillet, 30 élèves sont admis à suivre les cours de l'école; leurs familles doivent habiter Paris ou le département de la Seine.

En outre, on reçoit 2 ou 3 élèves libres, c'est-à-dire des jeunes gens ayant dépassé la limite d'âge supérieure. S'il reste des places, non occupées par les élèves libres, on peut accepter des jeunes gens ne remplissant pas les conditions de domicile exigées; ils sont admis comme les élèves libres à suivre tous les exercices de l'école et à concourir pour le diplôme.

Pour prendre part à ce concours, les candidats doivent établir : 1° que leurs parents sont de nationalité française; 2° qu'ils sont âgés de seize ans au moins et de dix-neuf ans au plus, au 1er octobre de l'année où a eu lieu le concours; 3° que leurs parents habitent Paris ou le département de la Seine; dans ce dernier cas, ils ne peuvent entrer à l'école que si la commune de leur domicile légal s'engage à payer annuellement, pendant les trois années qu'ils passeront à l'école, une somme de 200 francs.

Le concours comprend des épreuves écrites et des épreuves orales.

I. Épreuves écrites. — Les épreuves écrites se composent :

1° D'une narration française (lettre ou simple récit);

2° De deux compositions de mathématiques, comprenant : l'une, une question théorique d'arithmétique et une question d'algèbre; l'autre, une question de géométrie plane ou de géométrie dans l'espace;

3° D'une composition de physique; question de cours et problèmes;

4° D'une composition de chimie; question de cours et problèmes.

L'ensemble des épreuves écrites est éliminatoire.

II. Épreuves orales. — Les épreuves orales comprennent des interrogations sur :

1° Les mathématiques;

2° La physique;

3° La chimie.

Digitized by Google

Les candidats qui en auraient fait la demande au moment de leur inscription, pourront être interrogés sur les langues anglaise et allemande et pourront avoir à faire une composition de dessin géométrique. S'ils ont obtenu des notes satisfaisantes, il en sera tenu compte dans le classement.

A partir du concours de l'année 1900, la connaissance de la langue allemande ou de la langue anglaise et la pratique du dessin géométrique seront obligatoires.

Travaux. — La durée des études est de trois années; pendant les dix-huit premiers mois, les élèves d'une même promotion suivent ensemble tous les cours et tous les exercices pratiques; après ce moment, et alors que leurs aptitudes spéciales se sont manifestées, ils indiquent leurs préférences pour l'une des deux sciences et ils se divisent en physiciens ou en chimistes; jusqu'à la fin de la troisième année, ils continuent à suivre en commun tous les cours, mais il n'en est plus de même pour les exercices de laboratoire : les physiciens travaillent exclusivement dans les cabinets de physique, les chimistes ne suivent plus que les manipulations de chimie.

La rentrée de l'école a lieu le 1er octobre. Les élèves des trois promotions doivent être rendus à l'école tous les jours, sauf les dimanches et les jours fériés, à 8 h. 1/4 du matin; ils y restent jusqu'à 6 heures du soir. D'une manière générale, la journée est partagée comme il suit : les cours ont lieu de 8 h. 1/2 à 10 heures; de 10 à 11 h. 1/2 commencent les travaux pratiques qui sont interrompus de 11 h. 1/2 à 12 h. 3/4 par un déjeuner préparé à la cantine de l'école, et par la récréation; de 12 h. 3/4 à 4 h. 1/4, continuation des travaux pratiques; après un repos d'un quart d'heure, cours ou conférence jusqu'à 6 heures; lorsque exceptionnellement il n'y a pas de cours le soir, les travaux pratiques sont prolongés jusqu'à 6 heures.

Les cours étaient, jusqu'à ces dernières années, suivis d'un temps consacré aux « études »; les élèves se réunissaient dans des salles spéciales où ils classaient leurs notes et les étudiaient en commun; une telle mesure semblait devoir donner de bons résultats, mais l'expérience a démontré que le temps passé dans les « études » n'était pas employé d'une façon fructueuse; les élèves en ont demandé eux-mêmes la suppression, et nous avons restitué ce temps aux travaux pratiques.

L'école nouvelle aura une grande bibliothèque qui renfermera les collec-

Digitized by Google

tions des principaux traités et des périodiques de mathématique, de physique et de chimie; actuellement, ces ouvrages sont un peu épars dans chaque service et les élèves n'en peuvent profiter autant qu'il serait désirable.

Nous avons créé récemment une *Bibliothèque roulante* dont les volumes sont mis à la disposition des élèves; ils peuvent les emporter à leur domicile pour compléter leurs cahiers de cours et approfondir les questions qui les intéressent spécialement.

Un règlement général détermine les obligations auxquelles sont soumis les élèves pour l'emploi du temps et le respect de la discipline. Un règlement spécial fixe les règles à suivre dans les laboratoires : l'ordre, la propreté, l'économie y sont prescrits, non seulement pour assurer la bonne tenue de l'école, mais encore pour chercher à développer ces qualités dans l'esprit de nos jeunes gens et leur inculquer des habitudes qui ne sauraient que leur être précieuses pour leur carrière industrielle.

Les infractions aux mesures prescrites sont punies de peines qui varient, selon leur gravité, depuis des amendes légères et la réprimande, jusqu'à l'exclusion temporaire, la suppression partielle de l'indemnité et l'exclusion définitive de l'école.

Interrogations, examens et classement. — Pendant toute la durée des études, les élèves sont soumis à des interrogations multipliées (16 en première année, 20 en seconde année, 16 en troisième année); elles sont dirigées par des répétiteurs étrangers au personnel de l'école, presque tous anciens élèves actuellement arrivés à des situations importantes dans l'enseignement. Elles portent sur toutes les parties des cours et des conférences (mathématiques, physique, chimie, technologie, etc.). Elles sont faites à l'improviste, sans avis préalable, de sorte que les élèves constamment stimulés, tenus en haleine, ne cessent de repasser et d'étudier leurs leçons. Chaque interrogation donne lieu à l'attribution d'une note qu'on fait connaître aux élèves, pour leur montrer leurs points faibles.

A la fin de chaque semestre, les élèves subissent des examens dirigés par les professeurs de l'école, et qui contribuent à arrêter leur classement. Voici les règles adoptées pour ce classement. Les notes moyennes semestrielles s'obtiennent de la façon suivante : les diverses notes ou moyennes obtenues par les élèves sont multipliées chacune par un coefficient; on fait la somme des produits et on divise par la somme des coefficients; le quotient donne la valeur de la note semestrielle.

Digitized by Google

Les coefficients qui ont été approuvés par la Commission de surveillance sont déterminés par le tableau ci-joint :

NATURE DES NOTES	1er ET 2e SEMESTRES	3e SEMESTRE	4e SEMESTRE CHIMISTES	4e SEMESTRE PHYSICIENS	5e SEMESTRE CHIMISTES	5e SEMESTRE PHYSICIENS	6e SEMESTRE CHIMISTES	6e SEMESTRE PHYSICIENS
Interrogations de mathématiques. . .	2	2	»	2	»	»	»	»
— de chimie.	2	2	2	1	2	1	2	1
— de physique	2	2	1	2	1	2	1	2
— de technologie	»	2	2	2	2	2	2	2
Exercices de mathématiques.	3	3	»	3	»	»	»	»
Travaux pratiques de chimie.	4	4	4	3	4	»	4	»
— de physique. . . .	4	4	3	4	»	4	»	4
Examens semestriels de mathématiques.	4	4	»	4	»	»	»	»
— de chimie. . . .	4	4	4	3	4	3	4	3
— de physique . . .	4	4	3	4	3	4	3	4
— de technologie. . .	»	4	4	3	4	3	4	3
— d'électrochimie. .	»	»	»	»	»	»	4	4
— de minéralogie . .	»	»	»	»	2	2	»	»
Dessin.	4	4	»	4	»	4	»	»
Atelier	4	3	3	3	»	3	»	3
Assiduité.	4	4	4	4	4	4	4	4
Projet.	»	»	»	»	»	»	4	»

La note de classement de sortie s'obtient en additionnant :

Les moyennes des trois premiers semestres;

Les moyennes des trois derniers semestres, affectées du coefficient 2 et en divisant par 9 le total obtenu.

Tout élève qui a une moyenne générale inférieure à 12, le maximum étant 20, est éliminé sans discussion; tout élève qui, dans une branche quelconque, a une note inférieure à 7 est également éliminé; il en est de même pour les élèves dont la note d'assiduité est inférieure à 15; la note du sixième semestre peut déterminer l'élimination d'un élève, quelle que soit sa moyenne de sortie.

Une note de sortie de 15 et au-dessus donne droit au diplôme; une note comprise entre 12 et 15 donne droit au certificat; la Commission de surveillance peut, après discussion, décider d'accorder le diplôme à un élève dont la note est comprise entre 14 et 15.

Digitized by Google

ENSEIGNEMENT ET PROGRAMMES

L'enseignement de l'école se compose d'une partie théorique et d'une partie pratique : de cours et de manipulations de laboratoire. Nous donnons plus loin le programme détaillé des uns et des autres; mais nous pensons qu'il est utile de montrer auparavant dans quel esprit il a été conçu et comment il est appliqué.

ENSEIGNEMENT THÉORIQUE

Cet enseignement comprend :

1° Des cours de chimie générale, de chimie analytique et de chimie organique;

2° Des cours de physique générale, de chaleur, d'optique, d'acoustique, de magnétisme et d'électricité;

3° Des cours de mathématiques, considérées comme auxiliaires de la physique et de la chimie.

4° Des conférences technologiques.

Le but de ces cours est de mettre les élèves au courant à la fois de l'état actuel de la science et de ses applications industrielles.

Les professeurs de chimie générale et de chimie organique passent en revue les lois et les hypothèses admises sur la nature de la matière, ses propriétés et ses transformations; ils exposent les relations de la chimie avec la mécanique, la chaleur, la lumière, l'électricité; abordant ensuite l'étude des principaux corps, ils font l'historique de leur découverte, décrivent leur état naturel, les modes de préparation qui servent à les obtenir, leurs propriétés physiques et chimiques, leurs emplois et leurs usages; ils insistent sur leurs applications industrielles et sur les desiderata que présente leur fabrication.

Le professeur d'analyse expose les méthodes de l'analyse qualitative, les réactions sur lesquelles elles sont basées, les procédés de l'analyse

Digitized by Google

quantitative minérale et organique; il consacre ensuite une partie importante de ses leçons à la description des analyses industrielles, en prenant comme exemples les produits qu'on rencontre le plus fréquemment dans l'industrie et le commerce.

Les professeurs de physique font connaître les lois qui régissent les phénomènes de la chaleur, de la lumière, de l'acoustique, de l'électricité, etc.; ils décrivent les appareils qui permettent de les étudier, d'en mesurer l'intensité, puis, dans chaque spécialité, montrent les applications industrielles qui en ont été faites.

En mathématiques, le cours est fait à un double point de vue : d'une part, il fournit aux élèves les connaissances qui leur sont nécessaires pour pouvoir suivre le développement des théories exposées en physique et, d'autre part, il les met en possession de formules et de méthodes de calculs qu'ils auront l'occasion d'appliquer dans leur carrière industrielle. En un mot, le cours est fait, dans la pensée non de donner aux élèves des connaissances mathématiques théoriques, mais de leur fournir un instrument qui leur est indispensable à l'école et qu'ils utiliseront également plus tard.

A côté de ces cours fondamentaux, il est nécessaire, dans une école industrielle comme la nôtre, de faire connaître en détail aux élèves les applications de la science, de donner par conséquent à l'enseignement de la technologie une place importante et un grand développement. Cet enseignement est délicat et exige des qualités spéciales : il ne suffit pas, en effet, de collationner, dans les recueils de science appliquée, les descriptions des fabrications qu'on y trouve exposées avec plus ou moins d'exactitude, et qui, bien souvent, n'ont plus qu'un intérêt historique; ce qui importe, c'est de donner aux élèves une idée précise de l'état actuel de nos industries, de les intéresser aux questions pendantes, de leur faire connaître les recherches qu'il serait utile d'entreprendre; ce qui est non moins important, c'est de développer ces questions sous un jour attrayant, afin que les élèves apprennent à connaître et surtout à aimer les choses de l'industrie.

Un professeur de chimie n'a pas tout ce qu'il faut pour donner un tel enseignement : il est nécessaire d'avoir vécu dans les ateliers ou tout au moins de s'être occupé des questions industrielles pour les connaître, les aimer et les enseigner. D'autre part, la multiplicité et la variété des applications de la chimie rendent cette tâche à peu près impossible pour un homme seul; quelles que soient sa valeur, son intelligence et son activité,

Digitized by Google

il ne peut tout connaître; or, on ne peut bien parler que des choses qu'on a personnellement étudiées. Il a donc paru rationnel, au lieu de faire exposer aux élèves le cours classique dit « de technologie », de remplacer ces leçons par des conférences confiées à des savants qui auraient consacré une partie de leur existence à l'industrie; on a réuni ainsi un groupe d'hommes distingués, de spécialistes autorisés, qui ont bien voulu donner à l'école le concours de leur science et de leur expérience pratique.

Ces conférences ont été étendues à des sujets, à la vérité un peu en dehors du domaine de la science appliquée, mais dont la connaissance n'est pas moins utile à des ingénieurs et à des chefs d'industrie : telles sont, l'hygiène industrielle, la comptabilité, le droit industriel.

Enfin, pour coordonner ces conférences et établir un lien entre elles, on a donné aux élèves, dans une série de leçons préliminaires, des notions sur l'économie industrielle (choix de la localité d'une usine, moyens de transport, main-d'œuvre, prix de revient, répartition des bénéfices, etc.), et sur la technologie générale (description et usages des machines et des appareils employés dans les arts chimiques).

Ces conférences sont faites aux élèves réunis de première et de deuxième année, ou aux élèves réunis de deuxième et de troisième année : on est naturellement guidé dans cette répartition par le degré d'avancement des études et des cours ordinaires. Dans la période actuelle, qui doit être considérée comme une période de transition, certaines conférences ont été faites aux élèves des trois promotions réunies afin qu'il fût possible à tous d'en bénéficier.

Les conférences données cette année traitent les sujets suivants : économie industrielle et technologie générale, comptabilité, droit industriel, hygiène professionnelle; mécanique appliquée; produits chimiques de la grande industrie; métallurgie; industries dérivées de la fermentation (alcools, vins, bières, fromages, etc.); blanchiment, teinture et impression des fils et des tissus; matières colorantes artificielles; sucre, amidon, papier; pétroles, huiles, savons, stéarine; alcaloïdes et parfums; céramique et verrerie; minéralogie; électrochimie.

A diverses reprises, l'absence à l'école d'un cours de mécanique appliquée a été signalée, par nos anciens élèves et par la majorité des professeurs, comme constituant une lacune regrettable. Un grand nombre d'usines ont une importance insuffisante pour comporter à la fois un personnel composé de chimistes, d'électriciens, de mécaniciens et de dessinateurs; il est évident, d'autre part, qu'un chimiste

Digitized by Google

aussi bien qu'un physicien doit être à même de construire un atelier, de calculer un arbre ou un palier, d'installer des moteurs, de contrôler une fourniture, de surveiller ou de commander les réparations urgentes aux appareils dont il se sert. Nous avons donc proposé à la Commission de surveillance et de perfectionnement de décider la création d'un cours de mécanique appliquée; dans notre pensée, ce cours engloberait les cours de dessin ainsi que les travaux d'atelier et la surveillance de notre future salle des machines. La Commission a adopté en principe le projet qui lui a été soumis. En attendant que les ressources nécessaires pour la création de ce cours aient été mises à la disposition de l'école, nous avons cherché dans un remaniement des travaux de dessin et des répétitions de mathématiques la possibilité de jeter les bases de cet enseignement. M. Pomey, répétiteur de mathématiques et ancien élève de l'École polytechnique, a bien voulu se charger de ce cours, qui sous forme de conférences sera inauguré dès le mois de mars prochain.

L'étude de la minéralogie n'avait pas non plus jusqu'ici trouvé place dans les programmes de l'école; indispensable à ceux qui se destinent à la métallurgie ou à l'exploitation des mines, elle est d'une incontestable utilité pour les chimistes, quelle que soit la spécialité à laquelle ils se destinent. On a donc décidé la formation d'une collection de minéraux et la création d'une série de conférences suivies de manipulations. M. Jecker, ancien élève du Muséum d'histoire naturelle, a bien voulu se charger de ce service; grâce à la générosité de M. Lacroix, professeur au Muséum, aux donations de M. le conseiller municipal Marsoulan, et à l'abandon gracieux qu'ont fait MM. les professeurs Combes, Etard et Hanriot, des collections qui étaient éparses dans leurs laboratoires de l'école, on a pu réunir et grouper environ 500 minéraux que M. Jecker a déterminés et classés en collection. Dans ses conférences, il les présente, les fait connaître aux élèves et leur en montre les caractères distinctifs.

L'électrochimie s'est développée dans ces dernières années avec une puissance et une rapidité telles qu'elle semble destinée à transformer la science chimique et à bouleverser toutes nos industries. Il eût été impossible aujourd'hui de ne pas lui créer une place dans nos programmes. Dans la nouvelle école, un bâtiment spécial et une importante installation permettront de donner à cette science tous les développements qu'elle comporte; mais nous n'avons pas cru pouvoir, en face des résultats merveilleux qu'elle a atteints, retarder l'organisation

Digitized by Google

de cet enseignement dont nos élèves, familiarisés comme ils le sont avec les expériences de physique et spécialement celles qui utilisent les forces électriques, sont, plus que d'autres, capables de profiter. Un laboratoire d'électrochimie a donc été créé dès l'an dernier à l'école; il a été organisé sous la direction de M. le professeur Combes, qui s'est occupé spécialement de ces questions.

L'installation de ce service, confinant au laboratoire de quatrième année (études et recherches), comprend :

1° Un hangar aménagé spécialement à cet effet, en communication avec les différentes salles de machines de l'école, pour la charge de la batterie d'accumulateurs. Celle-ci est composée de 48 éléments système Blot, d'une capacité de 250 ampères-heure. Ils sont montés par 12 en tension. Un coupleur permet de mettre ces quatre groupes en tension ou en quantité, et de disposer à volonté des multiples de 6 volts jusqu'à 96. Ce coupleur sert de tableau de distribution pour les services annexes : four électrique, opérations industrielles etc., et permet d'envoyer, au moyen de 6 fils, le courant à un second coupleur situé dans le laboratoire. Cinq de ces fils permettent de travailler d'une façon constante sur 6, 12, 18 et 24 volts; le sixième permet d'employer tous les multiples de 6 jusqu'à 96 volts.

2° Une salle qui comprend dix postes, moitié sous une hotte, moitié sur une table. Six de ces postes sont établis avec des tableaux présentant l'outillage complet pour les recherches et notamment un voltmètre de précision à deux sensibilités (2 volts 5, 12 volts 5) au centième et un ampèremètre de précision, au centième, munis de 3 shunts permettant de lire pour tout le cadran : 1, 10 et 50 ampères. Les autres postes comprennent simplement deux bornes et sont destinés à des montages divers.

Cette grande salle renferme une petite pièce avec deux balances de précision (300 gr. au 1/10 de milligramme et 1 kg. 500 au 1/2 centigramme), un ampèremètre-enregistreur, un compteur de quantité, un ohmmètre etc. Elle renferme également le coupleur, une bibliothèque électrochimique, les collections de produits, appareils, etc. On doit y adjoindre en outre une salle de mesures : résistance des électrolytes, forces électromotrices de polarisation, etc.

Cette installation sera complétée par une collection des principaux types d'appareils industriels et notamment ceux qui servent à la fabrication de l'ozone et des accumulateurs.

Quand M. Combes, pour des raisons de convenance personnelle, donna

Digitized by Google

sa démission de professeur, M. Brochet, docteur ès sciences, ancien élève de l'école, se chargea d'exposer, dans une série de conférences, les principes ainsi que les applications industrielles de l'électrochimie et de diriger dans le laboratoire, récemment créé, les exercices pratiques qui dérivent de cette nouvelle branche de la science.

PROGRAMME DES COURS

MATHÉMATIQUES

PROGRAMME DU COURS DE MATHÉMATIQUES

Messieurs Albert LÉVY et ROZÉ, professeurs.

Ce cours se fait à raison de : trois leçons par semaine pendant le semestre d'hiver, aux élèves de première année; deux leçons par semaine pendant le semestre d'hiver aux élèves de deuxième année; deux leçons par semaine pendant le semestre d'été aux élèves de première année et une leçon par semaine pendant le semestre d'été aux élèves physiciens de deuxième année.

COURS DE PREMIÈRE ANNÉE

1° Compléments d'algèbre.

Des limites. Limites de sommes et de rapports.
Séries.
Limite de $\left(1+\frac{1}{m}\right)^m$ quand m croît indéfiniment.

2° Étude des fonctions.

Représentation graphique des fonctions à 2 variables.
Fonctions angulaires.
Formules de trigonométrie.

Digitized by Google

Résolution des triangles.

Fonction exponentielle. Fonction logarithmique.

Fonctions algébriques.

Formule de Taylor.

Dérivées, différentielles.

Étude algébrique et géométrique de la fonction du 1er degré. Ligne droite.

Application des dérivées à l'étude des propriétés des courbes et des fonctions.

Tangentes aux courbes, concavité, convexité, points d'inflexion.

Recherche des maximums et des minimums.

Étude algébrique et géométrique de la fonction du second degré. Courbes du 2e ordre.

Fonctions algébriques de degré supérieur au 2e.

Résolution des équations numériques.

Fonction de 3 variables. Représentation géométrique.

Le point dans l'espace. Surfaces. Courbes.

Le plan. La ligne droite.

Surfaces du 2e ordre.

3° Compléments de géométrie.

Théorie générale des vecteurs.

Applications diverses.

4° Premières notions de calcul intégral.

Intégration de différentielles simples.

Applications diverses.

Planimètres.

5° Mécanique. Cinématique.

Étude du mouvement d'un point, d'une figure plane dans son plan, d'un solide dans l'espace.

Vitesse, vitesse angulaire, accélérations.

Composition des vitesses, des accélérations.

Digitized by Google

COURS DE DEUXIÈME ANNÉE (1er SEMESTRE)

6° Compléments et applications du calcul différentiel.

Détermination des vraies valeurs des formes dites indéterminées.
Fonctions de plusieurs variables indépendantes.
Dérivées, différentielles partielles. Différentielle totale.
Formules de Taylor, de Mac Laurin.
Maximum et minimum d'une fonction de deux variables.
Développement en série des fonctions.

7° Calcul intégral.

Méthodes diverses d'intégration.
Intégrales définies.
Intégration des différentielles totales.
Des équations différentielles.
Intégration des équations différentielles.
Application du calcul différentiel et du calcul intégral à l'étude des propriétés géométriques des surfaces et des courbes. Centres de gravité, moments d'inertie, etc.

COURS DE DEUXIÈME ANNÉE (2e SEMESTRE) — PHYSICIENS

Développement des questions étudiées dans le premier semestre.
Équations différentielles simultanées.
Équations aux différentielles partielles.
Formules d'interpolation.
Quelques notions sur le calcul des probabilités. Son application aux sciences d'observation.

Mécanique. Dynamique.

Dynamique du point matériel. Force. Masse.
Composition des forces.
Mouvement et équilibre d'un point matériel libre.
Travail. Force vive. Potentiel. Énergie.
Mouvement et équilibre d'un point matériel gêné.

Digitized by Google

Systèmes matériels. Solides invariables.
Équilibre des solides invariables libres ou gênés.
Mouvement des solides invariables.
Résistances passives.

CONFÉRENCES DE MÉCANIQUE APPLIQUÉE

M. POMEY, répétiteur, chargé des conférences.

Ces conférences se font à raison de une par semaine pendant les deux semestres aux élèves de troisième année.

1° Cinématique appliquée.

Transmission du mouvement entre deux corps solides par un intermédiaire rigide ou flexible; transmission directe sans intermédiaire.
Description des principaux organes des machines.

2° Statique appliquée.

Étude des machines simples.

3° Résistance des matériaux.

Notions générales.
Applications à des cas simples.

4° Dynamique appliquée des systèmes matériels.

Transmission du travail.
Régulateurs et modérateurs.
Résistances passives.
Puissances motrices naturelles et récepteurs industriels employés pour les utiliser (moins les machines thermiques qui sont étudiées dans le cours de physique, 2e année).

Digitized by Google

CHIMIE

I. — PROGRAMME DU COURS DE CHIMIE GÉNÉRALE

M. ÉTARD, professeur.

Ce cours se fait à raison de deux leçons par semaine pendant les semestres d'hiver et d'été aux élèves de première année.

1° Définitions et actions générales.

Matière. — Énergie. — Éther. — Conservation et transformation de l'énergie et de la matière.

Chimie. — Étude chimique de la matière. — Corps simples ou éléments. — Nature des éléments. — Sources des corps simples.

Symboles. — Métalloïdes. — Métaux.

Affinité. — Combinaisons. — Corps composés. — Dissociation. — Espèce chimique. — Homogénéité.

Mélanges. — Alliages.

Analyse. — Synthèse.

Formules. — Équations chimiques.

Nomenclature.

2° Hypothèses atomique et cinétique.

Atomes. — Nature des atomes. — Molécules.

Hypothèse cinétique.

Les ions.

Lois de la somme des poids (Lavoisier). — Proportions définies (Proust). — Commune mesure du poids des atomes. — Saturation.

Tableau des poids atomiques. — Corrélation des poids atomiques ou équivalents (Richter).

Substitution (Laurent, Dumas). — Proportions multiples (Dalton). — Atomicité.

Classification.

Polymérisation. — Condensation substitutive.

Digitized by Google

Radicaux. — Sériès homologues. — Isomérie. — Formules de constitution. — Fonctions.

Constance des arrangements internes.

3° Propriétés chimiques des molécules dépendant des états physiques.

État gazeux.

Connexions physiques.

Gaz. Mesure des gaz. Pression. Température. Température absolue. Équation des gaz.

Mesure des poids moléculaires . — Hypothèse d'Avogadro. Unité de valeur chimique. Unité moléculaire = H^2. Uniformité moléculaire des vapeurs. Types des combinaisons gazeuses illustrant graphiquement les lois de Gay-Lussac. Toute formule représente deux volumes.

Applications. — Utilisation des densités de vapeur. Densités théoriques, anormales, des vapeurs dissociées.

État liquide.

Généralités. Théorie de Van der Waals. Continuité des états gazeux et liquide. Point critique. Ébullition. Pression osmotique. Solutions. Abaissement des tensions de vapeur. Loi de Raoult pour les abaissements de tension. Loi des abaissements moléculaires de congélation (Raoult). Solutions saturées.

État solide.

Généralités. — Cohésion. Dureté. État amorphe, vitreux. Poussières. Mouvement brownien.

Cristaux. Formation des cristaux. Cristallographie. Constance des angles. Disposition en zones autour d'un axe. Troncature, formes dérivées. Systèmes cristallins. Clivage. Hémiédrie. Combinaison des formes. Isomorphisme. Polymorphisme.

Dilatation. Fusion. Sublimation.

4° Relations de la mécanique avec la chimie.

Généralités. — Principe des masses. Vitesse de réaction. Formation et dissociation des éthers.

Digitized by Google

5° Relations de la chaleur avec la chimie (thermochimie).

Généralités. — Chaleur spécifique. Loi de Dulong et Petit. Thermochimie.

6° Relations de la chimie avec la lumière (photochimie).

Généralités. — Spectres. Spectres d'émission. Spectres d'absorption. Spectres des éléments.

Indices moléculaires de réfraction.

Polarisation.

Stéréochimie.

7° Relations de la chimie avec l'électricité (électrochimie).

Généralités. — Loi de Faraday. Force électromotrice et précipitation.

Hydrogène. Gaz d'eau. — Fluor, acide fluorhydrique. — Chlore, chlorures décolorants, acide chlorhydrique, combinaisons oxygénées (anhydride et acide hypochloreux, acide chloreux, acide chlorique, acide perchlorique). — Brome, acide bromhydrique, combinaisons oxygénées (hypobromites, acide bromique). — Iode, acide iodhydrique, combinaisons chlorées et bromées, combinaisons oxygénées (oxyde, acide iodique, acide periodique).

Oxygène. Oxydes. — L'eau. L'eau oxygénée. — Ozone. — L'air : les microbes et les bactéries, fermentations industrielles et pathologiques ; cultures microbiennes, atténuations, vaccins. — Soufre, hydrogène sulfuré, chlorures, combinaisons oxygénées (acide hydrosulfureux, sesquioxyde, anhydride et acide sulfureux, acide hyposulfureux, acide dithionique, anhydride et acide sulfurique). — Sélénium, hydrogène sélénié, acides sélénieux et sélénique. — Tellure, hydrogène telluré, combinaisons halogénées et oxygénées.

Azote, acide azothydrique, ammoniaque, hydroxylamine, chlorure et iodure d'azote, combinaisons oxygénées (protoxyde, bioxyde, acide hyponitreux, sesquioxyde, acide nitreux, hypoazotide, oxychlorures, anhydride et acide nitrique).

Digitized by Google

Phosphore, hydrogènes phosphorés, combinaisons halogénées et oxyhalogénées, combinaisons oxygénées (acide hypophosphoreux, hypophosphorique, anhydride et acides phosphoriques). — Arsenic, combinaisons hydrogénées et halogénées; combinaisons oxygénées (anhydrides et acides arsénieux et arséniques), sulfures. — Antimoine, combinaisons hydrogénées, halogénées et oxyhalogénées; combinaisons oxygénées (anhydrides et acides antimonieux et antimonique), sulfures. — Bismuth. — Bore. — Vanadium.

Carbone, diamant, charbons. Carbures. Oxydes, sulfure; cyanogène. — Silicium, hydrogène silicié, combinaisons halogénées, acide silicique et silicates : roches. — Titane, dérivés halogénés et oxygénés. — Germanium. — Zirconium. — Étain, alliages, dérivés halogénés, oxydés, sulfurés.

Plomb, oxydes (minium et litharge), céruse. Thorium.

Lithium. — Sodium, chlorure, oxydes, carbonates (Leblanc et Solvay). — Potassium, oxydes, carbonate, sulfures, salpêtre. — Rubidium et Cæsium. — Thallium. — Cuivre, alliages, sels, oxydes; ammoniures. — Argent, monnaies, alliages, sels et oxydes; chimie photographique. — Or, minéraux, alliages monétaires, dorure. Combinaisons halogénées. — Mercure, oxydes et sels (calomel et sublimé). — Calcium, roches calcaires; oxydes, mortiers et ciments; sels (plâtre). — Strontium, sucraterie. — Baryum, oxydes et halogènes; sels (blanc de baryte). — Terres rares, cériques, yttriques; scandium. — Glucinium, émeraude. — Gallium. — Indium. — Magnésium, oxyde et sels. — Zinc, blanc de zinc, sels. — Cadmium. — Aluminium, rubis, saphir, topaze; émeril, feldspaths, micas, argiles et kaolins; alumine; sels, aluns. — Fer, fontes, aciers; métallurgie. Oxydes et sels. — Nickel, oxydes et sels, nickel-carbonyle. — Cobalt, oxyde, bleu Thénard, usages céramiques, cobaltamines. — Manganèse, combinaisons halogénées et oxygénées (manganates et permanganates). — Chrome, combinaisons halogénées et oxygénées (chromates) chromamines. — Molybdène, molybdates et phosphomolybdates. — Tungstène, tungstates, phosphotungstates, silicotungstates. — Uranium. — Platine et métaux de la mine de platine; Ruthénium, Rhodium, Palladium, Osmium, Iridium.

Digitized by Google

II. — PROGRAMME DU COURS DE CHIMIE ANALYTIQUE

M. HANRIOT, professeur.

Ce cours se fait à raison de : deux leçons par semaine aux élèves de première année, pendant le semestre d'hiver et d'une leçon par semaine aux élèves de deuxième année pendant le semestre d'hiver et pendant le semestre d'été.

COURS DE PREMIÈRE ANNÉE

1° Généralités sur l'analyse.

Opérations analytiques. Classification des métaux au point de vue de l'analyse.

2° Analyse pyrognostique.

Emploi du chalumeau avec ou sans addition de réactifs. Usage comme analyse préliminaire dans une analyse par voie humide.

Spectroscope.

3° Analyse par voie humide.

Description des réactions des sels métalliques. A propos de chaque groupe, séparation des corps de ce groupe avec ceux des groupes précédents, puis séparation des corps du groupe entre eux.

Recherche pour quelques éléments de traces de corps. Pile de Smithson, appareil de Marsh.

Réactions des acides minéraux.

Réactions de quelques acides organiques (tartrique, malique, citrique, oxalique, succinique, benzoïque, salicylique, acétique, formique, cyanhydrique, stéarique).

Séparation des acides entre eux.

Séparation des acides et des bases.

Marche générale de l'analyse. Analyses spéciales (silicates, cyanures).

Digitized by Google

COURS DE DEUXIÈME ANNÉE

1° Analyse quantitative.

Dosages. Séparations.
La balance d'analyse.
Les vases gradués.
Différentes opérations de l'analyse quantitative.
Calcul des analyses et vérification des résultats.
Étude des formes et des procédés de dosage des métaux entre eux.
Étude des formes et des procédés de dosage des acides minéraux.
Séparation des acides entre eux.
Séparation des acides et des bases.
Analyse par combustion des produits organiques.

2° Analyse industrielle.

Cas des corps non homogènes; prises d'essai.
Analyse volumétrique.
Analyse électrolytique.
Application aux principaux minerais, métaux, alliages, et sels métalliques.
Analyse des combustibles minéraux.
Analyse des corps oxydants (chlore, nitrates, bioxyde de manganèse, acide chromique, eau oxygénée, poudre, etc.).
Analyse des eaux industrielles. Analyse des phosphates et des terres.
Analyse des gaz.

3° Analyse de quelques produits organiques.

Glucose, saccharose, amidon, dextrine.
Alcool, esprits de bois, vins, cidres, bières, alcools dénaturés.
Corps gras, glycérine, bougies, savons, huiles diverses.
Alcaloïdes.
Engrais azotés.

Digitized by Google

III. — PROGRAMME DU COURS DE CHIMIE ORGANIQUE

M. André BIDET, professeur.

Ce cours se fait à raison de : une leçon par semaine pendant le semestre d'hiver et deux leçons par semaine pendant le semestre d'été aux élèves de deuxième année; de deux leçons par semaine, pendant le semestre d'hiver, et une leçon par semaine, pendant le semestre d'été, aux élèves de troisième année.

COURS DE DEUXIÈME ANNÉE

1° Généralités.

Composés organisés et organiques; formation des corps organiques; valence du carbone. Analyse immédiate; analyse élémentaire; établissement des formules brutes et de constitution. Isomérie, etc.

2° Série acyclique (grasse).

Fonctions simples.

Carbures d'hydrogène saturés et non saturés; leurs dérivés de substitution. Alcools : primaires, secondaires, tertiaires. Aldéhydes : chloral. Acétones. Acides monobasiques; leurs dérivés halogénés; anhydrides. Éthers-oxydes; éthers-sels. Composés sulfurés (mercaptans, sulfines, sulfones). Composés organo-métalliques. Composés azotés (nitrosés, nitrés, aminés). Phosphines, arsines. Amides. Oximes. Cyanures (nitriles, carbylamines, cyanates, urée).

Fonctions multiples.

Glycols. Acides-alcools. Acides bibasiques. Triols : glycérine. Polyalcools : érythrite, arabite, etc. Hydrates de carbone : sucres, amidon, cellulose, gommes. Diamines. Amino-alcools, amino-aldéhydes, amino-acides. Diamides. Amides-acides. Imines. Imides. Groupe de la guanidine. Urées composées et uréides. Composés incomplets (alcools, aldéhydes, acides, éthers des séries allylique et propargylique).

Digitized by Google

COURS DE TROISIÈME ANNÉE

3° Série cyclique (aromatique).

Composés à noyau benzénique. — Hydrocarbures complets et incomplets; leurs dérivés de substitution : halogénés, sulfonés, nitrés; phénols et éthers phénoliques; amines; hydrazines; diazoïques et azoïques; quinones, quinones-imines. Alcools, aldéhydes, acétones, acides mono et polybasiques, amines, imines et imides, nitriles, oximes, etc. Phénols-alcools, phénols-aldéhydes, phénols-acides; tanins. Biphényle. Diphényl et triphénylméthane; colorants. Naphtalène et ses dérivés. Anthracène, ses dérivés, ses homologues.

Composés à noyaux benzéniques azotés. — Pyridine, ses dérivés, ses homologues. Quinoléines. Acridine. Acides correspondants. Diazines : pyridiques, quinoléiques, acridiques; oxazines, thiazines. Polyazines.

Composés à noyaux non benzéniques. — Cyclanes; alcools, acétones, acides cycliques; cyclènes (terpènes, camphols, camphres). Furfurane. Thiophène. Azols (pyrrol, pyrazol, pyrazolones, glyoxalines, etc.) Pyrane; pyrone; penthiophène. Noyaux complexes (indol, indigotine, etc.).

4° Composés a sérier.

Glucosides. Alcaloïdes. Matières protéiques : albuminoïdes, collagènes, enzymes.

Digitized by Google

PHYSIQUE

I. — PROGRAMME DU COURS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE ET APPLIQUÉE

(Instruments de mesure; physique moléculaire; chaleur; thermodynamique; applications industrielles de la chaleur; organes des machines).

M. DOMMER, professeur.

Ce cours se fait à raison de : deux leçons par semaine pendant le semestre d'hiver aux élèves de première année, et de deux leçons par semaine pendant le semestre d'été aux élèves de deuxième année.

COURS DE PREMIÈRE ANNÉE

1° Instruments de mesure.

Unités C. G. S., dimensions, unités géométriques et mécaniques : Calcul des erreurs; verniers, comparateurs, cathétomètres, viseurs à réticule micrométrique, sphéromètre, balance; machine à diviser, calibrage d'un tube, étude d'une vis micrométrique.

2° Physique moléculaire.

Capillarité; formule de Laplace, tension superficielle. Écoulement dans les tubes capillaires. Diffusion des gaz et des liquides.

Osmose, dialyse, lois de Pfeiffer, diffuseurs, osmogène, occlusion.

Solubilité des solides et des gaz.

Cryoscopie, détermination des poids moléculaires.

Compressibilité des liquides. Presse hydraulique, modèles industriels.

Compressibilité des gaz, loi de Mariotte, continuité des états gazeux et liquides, équation d'état, équation des gaz parfaits. Théorie cinétique des gaz. Liquéfaction des gaz. Détermination des constantes critiques. Densité des gaz liquéfiés.

Manomètre, nivellement barométrique, formule de Laplace, baromètres enregistreurs.

Digitized by Google

Machines servant à faire le vide, théorie; machines à mercure, trompes, pompes courtes, appareils industriels.

Compresseurs.

Détermination de coefficients de dilatation, solides, liquides, gaz. Thermométrie, mesures des basses et des hautes températures.

Détermination des gaz, des vapeurs et des vapeurs saturées.

Changement d'état des corps; détermination des points de fusion; ébullition, ébullioscopie; tonométrie; détermination des poids moléculaires.

3° Calorimétrie.

Corrections; différentes méthodes calorimétriques; mesures thermochimiques. Chaleurs latentes de fusion et de vaporisation. Chaleurs spécifiques des gaz; détermination de $\frac{C}{c}$.

4° Hygrométrie.

État hygrométrique de l'air. — Hygromètres. — Psychromètres.

5° Conductibilité.

Détermination des coefficients de conductibilité. Lois du rayonnement; transmission de la chaleur, coefficients de transmission.

Mouvement des liquides et des gaz dans les conduites, pertes de charge. Calcul des dimensions d'une conduite. Anémomètres.

COURS DE DEUXIÈME ANNÉE

1° Thermodynamique.

Principe de l'équivalence, conservation de l'énergie, équivalent mécanique de la chaleur, transformations isothermes et adiabatiques, cycles réversibles, cycles de Carnot, théorème de Carnot, formule de Clapeyron; fusion, vaporisation, dissociation, thermochimie; cycles des machines thermiques, discussion.

Digitized by Google

2° Applications industrielles de la chaleur.

Sources de chaleur; combustion, combustibles; classification, composition, puissances calorifiques, températures de combustion.

Étude et marche des foyers; foyers pour combustibles pulvérulents; combustibles liquides, pulvérisateurs; combustibles gazeux; classification.

Gazogènes; récupérateurs et régénérateurs; brûleurs; fours à gaz à chaleur régénérée.

Théorie et constructions des cheminées.

Générateurs de vapeur, classification, règlements; accessoires des générateurs; alimentation; explosions; vapeur surchauffée, surchauffeurs de vapeur; chauffage à la vapeur, appareils industriels; chauffage de l'air, calorifères, installation des appareils de chauffage, chauffage des ateliers.

Accumulateurs de chaleur.

Évaporation dans le vide, triple effet.

Appareils distillatoires et de rectification.

Séchage; turbines, séchoirs, hote-flue, sécherie à papier et pour étoffes, tourailles, séchoirs à fécule, séchage des bois et des colles.

Chauffage des corps solides; fours métallurgiques, fours pour produits céramiques, fours à chaux, fours tournants.

Production industrielle du froid; machines frigorifiques; installations frigorifiques.

Machines à vapeur; étude des organes; diagrammes; distribution; classification.

Mesure de la puissance des machines, moteurs à gaz, moteurs à pétrole.

Digitized by Google

II. — PROGRAMME DU COURS D'OPTIQUE, D'ACOUSTIQUE ET D'OPTIQUE PHYSIQUE

M. BAILLE, professeur,

M. FÉRY, suppléant.

Ce cours se fait à raison de : deux leçons par semaine pendant le semestre d'hiver, aux élèves de troisième année, et de deux leçons par semaine pendant le semestre d'été aux élèves de première année.

COURS DE PREMIÈRE ANNÉE

1° Optique géométrique.

Photométrie. — Formule générale, établissement et discussion. Photomètres. Description de ces appareils : Photomètres de Rumford, Bunsen, Villarceau, Foucault, Sabine, Lummer et Brodhun, Wheatstone.

Photométrie monochrome : Écran de Crova.

Photomètres divers : Appareil de Cornu et son application à la mesure des températures élevées (Le Chatelier). Appareil d'Arnoux.

Étalons lumineux : Lampe Carcel, bougies, lampe à acétate d'amyle, au pentane, écran de Metwen. La lampe à incandescence au point de vue étalon.

Étalon primaire de Violle. Étalon Siemens.

Résumé de l'étude de Dibdin sur les étalons.

Intensité moyenne sphérique. Holophotomètres. Lumen-mètre de Blondel. Rendement des sources lumineuses actuelles.

Propagation de la lumière en ligne droite : ombres, pénombres, théorie des éclipses, chambre noire de Porta et du capitaine Colson.

Réflexion de la lumière. — Lois. Vérification par le théodolite et le bain de mercure.

Applications : Miroir tournant pour la mesure des petits angles. Mesure de l'angle des prismes et des cristaux par les goniomètres de Babinet, Wollaston et Mallard.

Miroirs sphériques. Lois. Discussion des formules. Aberrations. Astigmatisme.

Digitized by Google

Caustique, discussion de la formule de cette courbe. Miroirs cylindriques et coniques. Anamorphoses.

Réfraction de la lumière. — Problème de Fermat. Lois. Cas des surfaces planes, lame à faces parallèles. Déplacement latéral et longitudinal.

Prisme. Conditions d'émergence, foyer du prisme. Minimum de déviation. Astigmatisme par réfraction sur les surfaces planes.

Lentilles. Formules approchées, formule complète tenant compte de l'épaisseur et de l'ouverture. Lentille croisée.

Centre optique. Calcul de sa position. Propriétés de ce point.

Points nodaux, propriétés, applications (distances focales absolues par le « Tourniquet » et cylindrographe de Moëssard). Plans principaux. Aberrations diverses des lentilles.

Indices de réfraction. Emploi de l'indice en chimie et en physique. Méthodes de mesure classiques. Appareils et méthodes nouvelles.

Principaux réfractomètres ordinaires et à réflexion totale.

Dispersion. — Spectre pur, travaux de Newton. Spectroscopes divers. Emplois, réglage, graduation en longueur d'onde.

Travaux de Bunsen et Kirchoff. Tables spectrales.

Absorption. — Lois. Spectrophotométrie, appareils de Vierordt et de d'Arsonval.

Colorimétrie. Colorimètre de Duboscq. Applications.

Étude des radiations du spectre. — Spectre calorifique. Travaux anciens (Herschell, Melloni). Méthodes nouvelles (Bolomètre de Lengley, Radiomètre de Nichols et Rubens.) Spectre lumineux. Étude de Frauenhofer.

Spectre chimique. Actinomètre Becquerel.

Procédés photographiques. Travaux de Cornu et de Mascart.

Phosphorescence et fluorescence. Expériences de Becquerel. Loi de Stokes. Applications.

Théorie de l'arc-en-ciel et du halo.

2° Instruments d'optique.

Étude complète de l'œil et de la vision. — Défauts de l'œil. Correction par des verres. Applications de la persistance des impressions. Vision binoculaire.

Digitized by Google

Fabrication du verre d'optique. — Étude des défauts. Travail du verre. Tour d'optique. Fabrication des lentilles. Collage et centrage.

Étude de l'achromatisme. Lentille achromatique, prisme à vision directe.

Instruments divers fondés sur la réflexion : Héliostat, Sextant, chambres claires.

Instruments d'optique simples : 1° Loupe. Grossissement, puissance. Doublet de Wollaston, Loupe Coddington, Stanhope.

2° Objectifs photographiques. Objectifs simples, doubles, symétriques, anastigmats. Qualités, défauts, emplois.

Essai des objectifs (Tourniquet, Mire oblique).

3° Projecteurs, phares, télégraphes optiques. Théorie et description.

Instruments d'optique composés. — Théorie générale, champ, anneau oculaire, etc. Grossissement par le dynamètre de Ramsden et la chambre claire.

Lunettes. Étude des objectifs, retouches locales. Verre de champ.

Achromatisme des oculaires.

Lunette de Galilée. Jumelle, détails de construction.

Télescopes. Modèles de Newton, Cassegrain, Grégory. Étude du miroir et retouche (Foucault). Argenture.

Microscope. Description. Objectifs ordinaires et à immersion. Test-objets. Microtomes, coloration des coupes.

COURS DE TROISIÈME ANNÉE

1° Acoustique.

Établissement de la formule $v = A \sin 2 \pi \frac{t}{T}$.

Effet du milieu interposé entre le corps vibrant et l'oreille : phase, longueur d'onde.

Mesure de la hauteur d'un son. — Sirène de Pellat. Enregistrement. — Application à la chronographie.

Établissement de la formule de Newton $V = \sqrt{\frac{E}{D}}$, correction de Laplace.

Digitized by Google

Mesure de la vitesse du son. — Expériences anciennes. — Expériences de Violle.

Étude théorique et expérimentale des tuyaux sonores. — Applications diverses.

Vibrations des solides.

Étude de l'élasticité au point de vue dynamique et statique. — Applications à l'industrie.

Composition des vibrations parallèles ; battements, méthode stroboscopique.

Composition des vibrations rectangulaires : méthode de Lissajous.

Étude du timbre. — Analyse et synthèse des sons (Helmholtz).

Description de l'oreille et du larynx.

2° Optique physique.

Théorie de l'émission et des ondulations.

Mesure de la vitesse de la lumière par les méthodes astronomiques et physiques.

Expériences de Cornu, de Michelson, de Newcomb.

Étude des anneaux colorés. — Théorie de Newton et d'Young. — Applications diverses.

Dilatation des corps (Fizeau), Dilatomètre de Le Chatelier, élasticité du verre (Cornu).

Examen des surfaces lenticulaires et des plans.

Interférences. — Principe, formule. — Mesure des longueurs d'onde. — Description et réglage des différents appareils classiques.

Mesure des indices : appareils de Jamin, de Fizeau.

Étude des sources monochromatiques : appareil de Michelson. — Photographie des couleurs.

Entraînement de l'éther. Expérience de Fizeau.

Diffraction. — Principes d'Huyghens et de Fresnel. Courbe de Cornu. Écrans de Fresnel. — Diffraction dans les instruments d'optique.

Réseaux. — Principe, formule, applications à l'obtention du spectre normal et à la détermination des longueurs d'onde.

Double réfraction. — Construction d'Huyghens, lunette et prisme de Rochon.

Digitized by Google

Polarisation. — Phénomènes fondamentaux, lois. — Polariseurs et analyseurs.

Loi de Brewster.

Interférence des rayons polarisés. Expérience de Viener.

Polarisation elliptique. — Établissement de la formule générale qui donne l'intensité du rayon lumineux après son passage dans un appareil de polarisation.

Applications à l'étude des roches (pétrographie) et des cristaux : Microscope polarisant, pince à tourmalines.

Polarisation rotatoire. Lois. Applications à la chimie. Polarimètres, saccharimètres.

Polarisation rotatoire magnétique.

Études nouvelles sur les radiations : expériences de Hertz. — Rayons X. Corps radio-actifs.

III. — PROGRAMME DU COURS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE ET D'ÉLECTRICITÉ THÉORIQUE

M. CURIE, professeur.

Ce cours se fait à raison de : deux leçons par semaine pendant le semestre d'hiver aux élèves de deuxième année; une leçon par semaine pendant le semestre d'été aux élèves de première année; une leçon par semaine pendant le semestre d'été aux élèves de deuxième année, et une leçon par semaine pendant le semestre d'été aux élèves physiciens de deuxième et de troisième année (questions complémentaires).

COURS DE PREMIÈRE ANNÉE

1° Énergies de diverse nature.

Généralités. — Travail d'une force. — Source d'énergie.

Énergie cinétique de translation, — de rotation.

Énergie élastique des corps solides. Traction ou compression longitudinale. Coefficient d'élasticité. — Torsion des fils. Coefficient de Coulomb. Balance de torsion. Moments d'inertie. Durée d'oscillation. Détermination des coefficients de torsion et des moments d'inertie.

Digitized by Google

Énergie d'attraction newtonienne. Lois de l'attraction universelle. Vérifications tirées du mouvement des astres. Pesanteur à la surface de la terre. Énergie potentielle d'un système de masses matérielles. Détermination de la constante de l'attraction newtonienne. Action d'une montagne sur la direction de la pesanteur. Méthode de Cavendish. Expériences de Cornu et Baille, de Boys. Densité de la terre. Mouvement du pendule et de la balance. Durée d'oscillation. Balance bifilaire.

Énergie élastique des fluides.

Énergie de changement d'état. Énergie chimique.

Énergie capillaire.

Pertes d'énergie par frottement. Frottement des corps solides. Expériences de Coulomb. Coefficient de frottement. Frein de Prony. Frottement des fluides. Coefficient de frottement intérieur. Écoulement par un tube capillaire Lois de Poiseuille.

Équivalence de la chaleur et du travail. La chaleur considérée comme source d'énergie.

Cycles de transformation. Impossibilité du mouvement perpétuel. Principe de Carnot. Cycles réversibles.

Énergie utilisable. Énergie interne. Énergie utilisable dans les réactions chimiques.

2° Électricité statique.

Phénomènes généraux. — Corps conducteurs. — Diélectriques. — Conservation de l'électricité. — Lois de Coulomb. — Actions à distance et actions de proche en proche. — Influence de la nature du milieu. — Pouvoir inducteur spécifique. — Unités électrostatiques.

Champ électrique. — Lignes de force. — Tubes de force. — Flux d'induction. — Théorème de Gauss.

Travail pour déplacer les corps électrisés. — Potentiel. — Surfaces isopotentielles. — Champ électrique et dérivée du potentiel.

Corps conducteurs. — Densité électrique à la surface. — Champ en un point voisin de la surface. — Cylindre de Faraday. — Théorèmes divers. — Capacités. — Condensateurs sphériques, cylindriques, à plateaux. — Groupement des condensateurs.

Différences de potentiel dues aux éléments de pile.

Forces agissant sur les corps conducteurs électrisés. — Pression électrostatique.

Digitized by Google

Électromètre à plateaux parallèles. — Électromètre à quadrants. — Électromètres divers.

Energie électrique. — Énergie supposée répartie dans le diélectrique. — Expériences de Riess.

Phénomènes électriques dans le cas où plusieurs milieux diélectriques sont en présence. — Générateurs d'électricité.

COURS DE DEUXIÈME ANNÉE

1° Magnétisme.

Phénomènes généraux. — Lois de Coulomb. — Perméabilité magnétique. — Unités électromagnétiques. — Champ magnétique. — Tubes d'induction. — Potentiel. — Analogies entre l'électricité et le magnétisme. — Action d'un champ magnétique sur un aimant.

Magnétisme terrestre. — Déclinaison. — Inclinaison. — Intensité de la composante horizontale. — Méthode de Gauss. — Potentiel en chaque point de l'espace dans le cas d'un barreau infiniment petit.

2° Électricité dynamique et électromagnétisme.

Courants électriques. — Conductance. — Résistance. — Loi de Joule. — Lois d'Ohm. — Forces électromotrices. — Loi de Volta.

Action d'un champ magnétique sur un fil parcouru par un courant. — Champ créé par un courant. — Formule de Laplace. — Expériences de Biot et Savart. — Courant circulaire.

Comparaison des résistances. — Galvanomètre différentiel. — Pont de Wheastone. — Pont de Thomson. — Ohmmètres. — Réseaux de fils conducteurs. — Lemmes de Kirchhoff. — Théorèmes divers.

Dimensions des diverses grandeurs électriques. — Unités C.G.S. électromagnétiques. — Unités pratiques. — Unités diverses. — Étalons de résistance. — Unités légales internationales.

Comparaison des forces électromotrices. — Méthode de la grande résistance. — Méthode du potentiomètre. — Résistance intérieure des piles. — Étude d'une pile.

Analogies entre un courant et un feuillet magnétique. — Solénoïdes. — Puissance d'un feuillet. — Potentiel dans le cas d'un feuillet magnétique et dans le cas d'un courant fermé. — Champs créés par les courants. —

Digitized by Google

Bobine cylindrique. — Bobine annulaire. — Tube cylindrique. — Plan indéfini.

Travail pour déplacer un circuit parcouru par un courant sous l'influence des actions magnétiques.

Galvanomètres. — Modèles divers. — Sensibilité. — Constante d'Ayrton. — Ampèremètres. — Voltmètres. — Électrodynamomètres. — Wattmètres.

3° Courants d'induction.

Courants d'induction. — Loi de Lenz. — Force électromotrice d'induction et variation de flux. — Force électomotrice d'induction et flux coupé par les éléments du contour du circuit.

Quantité d'électricité mise en mouvement dans un circuit par une variation de flux. — Galvanomètre balistique.

Coefficients d'induction mutuelle de deux circuits. — Calcul dans des cas simples. — Détermination expérimentale.

Coefficients de self-induction. — Calcul dans des cas simples. — Détermination expérimentale. — Méthodes diverses.

Bobine de Ruhmkorff. — Interrupteurs divers. — Transformateurs.

Courant dans le cas d'une force électromotrice périodiquement variable. — Loi d'établissement d'un courant en fonction du temps dans un circuit.

Énergie répandue dans l'espace dans le cas des courants.

4° Théorie de l'aimantation et propriétés magnétiques des corps.

Théorie de la polarisation magnétique.

Induction. — Perméabilité. — Intensité d'aimantation. — Coefficient d'aimantation.

Corps ferro-magnétiques. — Courbes cycliques. — Aimantation maximum. — Aimantation rémanente. — Champ coercitif. — Méthodes expérimentales diverses.

Énergie perdue par hystérésis. — Formule de Steinmetz. — Hystérésimètres.

Force d'arrachement de l'armature d'un électroaimant.

Aimantation d'un barreau. — Étude des aimants permanents.

Circuits magnétiques fermés. — Force magnétomotrice. — Réluctance.

Digitized by Google

— Calcul du nombre d'ampères-tours nécessaires pour obtenir un flux donné.

Corps faiblement magnétiques et diamagnétiques. — Forces agissantes dans un champ non uniforme. — Mesure des coefficients d'aimantation.

Effet de la chaleur sur l'aimantation. — Machines thermomagnétiques.

5° Actions chimiques des courants et conductibilité des électrolytes.

Décompositions électrolytiques. — Lois de Faraday. — Actions secondaires.

Polarisation des électrodes. — Électromètre de Lippmann.

Conductibilité électrolytique. — Méthodes de mesure. — Conductivité moléculaire. — Influence de la concentration. — Transport des ions. — Fractions de transport de Hittorf.

Théories de l'électrolyse. — Hypothèse d'Arrhénius. — Degré de dissociation. — Vitesse des ions. — Conséquences diverses de la théorie. — Conductibilité et pression osmotique des solutions.

Piles diverses. — Force électromotrice et chaleur dégagée. — Formule de Thomson. — Formule de Helmholtz. — Piles à concentration. — Accumulateurs.

6° Unités électrostatiques et électromagnétiques.

Rapport des unités employées pour les diverses grandeurs dans les deux systèmes.

Mesure d'une résistance en unités électromagnétiques. — Méthodes diverses. — Mesure d'une résistance en unités électrostatiques.

Mesure d'une différence de potentiel en unités électrostatiques et en unités électromagnétiques.

7° Oscillations électriques.

Oscillations électriques dans le circuit d'un condensateur. — Expériences de Feddersen. — Courants de hautes fréquences.

Propagation des oscillations électriques. — Expériences de Hertz. — Système de Lecher. — Télégraphie sans fil.

Digitized by Google

8° Phénomènes thermoélectriques.

Loi des températures successives. — Inversion. — Pouvoir thermoélectrique. — Diagramme de Tait. — Piles thermoélectriques diverses.

9° Théorie de la symétrie et cristallographie.

Symétrie par répétition. — Symétrie par mirage. — Éléments de symétrie. — Ordre de symétrie. — Théorèmes divers.

Symétrie dans les phénomènes physiques. — Symétrie du champ électrique et du champ magnétique.

Matière cristallisée. — Propriétés générales. — Clivages. — Forme extérieure. — Faces planes. — Règle de la constance des angles. — Goniomètres. — Loi de symétrie. — Loi de dérivation. — Théories générales. — Trente-deux types de symétrie. — Six systèmes cristallins. — Notations cristallographiques de Lévy, de Miller.

Description détaillée des formes holoèdres et hémièdres dans les six systèmes cristallins.

Notions sur les calculs cristallographiques. — Représentation par perspective sphérique et projection stéréographique.

Isomorphisme. — Polymorphisme.

Groupement des cristaux. — Macles.

COURS DE TROISIÈME ANNÉE

Questions complémentaires.

1° Questions complémentaires du cours d'électricité.

Capacité des cylindres non coaxiaux, — images électriques, — pyroélectricité, — piézo-électricité.

Théorie des oscillations d'un système amorti, — cas des oscillations d'un système matériel, — oscillations électriques.

Théorie de la propagation des ondes électromagnétiques.

Compléments à la théorie de l'aimantation. — Aimantation d'une sphère, d'un cylindre.

Théorie des phénomènes thermoélectriques.

Digitized by Google

Conductibilité des gaz raréfiés, — rayons cathodiques, — rayons de Röntgen, — rayons de Becquerel.

Questions diverses relatives aux courants alternatifs, — solutions par la méthode graphique, — rôle des capacités.

2° Théorie de l'élasticité des corps solides.

Déformations homogènes, — dilatations, — glissements. — Tensions élastiques, — équilibre d'un parallélipipède, d'un tétraèdre élémentaire. — Relation entre les tensions élastiques et les déformations. — Réduction des coefficients dans le cas des corps isotropes.

Cas particuliers : dilatation dans un seul sens. — Torsion, — flexion. — Tube cylindrique comprimé intérieurement et extérieurement, — avantage du frettage.

IV. — PROGRAMME DU COURS D'ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

(Applications de l'énergie électrique.)

M. HOSPITALIER, professeur.

Ce cours se fait à raison de : deux leçons par semaine pendant les semestres d'hiver et d'été aux élèves de troisième année.

1° Générateurs d'énergie électrique.

Générateurs électromagnétiques.

Magnétos. Historique. Principaux types.
Dynamos. Courant continu.
— Courants redressés.
— Courants alternatifs simples.
— — — polyphasés (diphasés et triphasés).

Digitized by Google

Dynamos. Réglage des dynamos.
— Couplage —
— Phénomènes secondaires dans les dynamos.
— Calcul des dynamos à courant continu.

2° Transformateurs d'énergie électrique.

Transformateurs immédiats. — Courant continu en courant continu. Transformateurs directs et indirects.

Courant alternatif simple en courant alternatif simple.

Dispositions générales. Propriétés.

Courants alternatifs polyphasés en courants alternatifs polyphasés.

Transformateurs polymorphiques.

Transformateurs différés. — *Directs.* Condensateurs.
— *Indirects.* Accumulateurs.
Formation homogène (Planté).
Formation hétérogène (Faure).
Propriétés. Constantes.
Accumulateurs divers.

3° Canalisation de l'énergie électrique.

Conducteurs. — Câbles. — Lignes aériennes et souterraines.

Appareillage.

Parafoudres. (Notions générales.)

4° Distribution de l'énergie électrique.

Courant continu. — *Potentiel constant.* 2 fils, 3 fils, 5 fils.
Distributions directes et indirectes.
Intensité constante.
Distributions directes et indirectes.

Courants alternatifs. — Distributions directes et indirectes.

Courants polyphasés. — Diphasés et triphasés.

Distributions mixtes ou *polymorphiques.*

Compteurs d'énergie électrique. — Courant continu. Courants alternatifs. Courants polyphasés. Tarification.

Digitized by Google

5° Applications de l'énergie électrique.

A. — Applications mécaniques.

Moteurs à courant continu. — Propriétés. Rendement. Réglage.
Moteurs à courants alternatifs simples. — Synchrones. Asynchrones.
Moteurs à courants alternatifs polyphasés. — Propriétés. Démarrage.
Transmission de l'énergie. — Courant continu.
Courants alternatifs.
Courants polyphasés.
Locomotion électrique. — Tramways.
Chemins de fer.
Automobiles.
Applications mécaniques diverses. — Ascenseurs. Machines-outils, etc.
Télégraphie. — Notions générales sur le télégraphe Morse, la télégraphie multiple et la télégraphie sous-marine.
Téléphonie. — Notions générales sur les appareils téléphoniques et les principes des bureaux centraux.

B. — Applications thermiques.

a. *Phénomènes lumineux.* — *Arc voltaïque.* Régulateurs.
Arc à air libre. Arc en vase clos. Arc renversé.
Arc alternatif.
Bougies électriques.
Incandescence. A l'air libre.
Reynier. Jablochkoff. Nernst.
En vase clos.
Notions générales sur l'éclairage.
b. *Phénomènes non lumineux.* — Coupe-circuits.
Allumage électrique.
Amorces.
Chauffage électrique.
Soudure électrique.

C. — Applications électrochimiques.

Ces applications sont exposées dans des conférences spéciales.

Digitized by Google

ENSEIGNEMENT PRATIQUE

L'enseignement pratique comprend : des manipulations de chimie minérale, d'analyse et de chimie organique ;

d'électrochimie;

de minéralogie;

de physique (chaleur, optique, acoustique, électricité);

Des exercices de dessin industriel;

Des exercices portant sur le travail du verre, du bois et des métaux.

L'importance que nous attachons à cette partie de notre enseignement nous a fait rechercher le moyen d'y consacrer le plus de temps possible. Diverses modifications introduites dans le programme primitif, un remaniement dans l'emploi des journées, un groupement plus méthodique des manipulations trop éparpillées jusqu'ici, la suppression des « études » qui ne donnaient pas les résultats qu'on en attendait, la diminution des congés, ont permis d'augmenter successivement le nombre d'heures consacrées aux travaux pratiques. Très prochainement, enfin, l'enseignement des mathématiques subira quelques modifications : il ne saurait, bien entendu, être question d'en diminuer l'importance, beaucoup de questions et de problèmes en physique comme en chimie ne trouvant leur solution qu'avec le concours des mathématiques et de la mécanique, mais rien ne s'oppose à ce que le niveau des connaissances demandées au concours d'admission soit relevé; on pourra, de la sorte, donner moins de développement aux cours professés à l'école même et les heures ainsi gagnées seront utilisées dans les laboratoires.

Dès maintenant les élèves consacrent aux travaux pratiques :

28 heures par semaine en 1re année
31 — — 2e —
35 — — 3e —

(En 1885, on n'y consacrait respectivement que 20, 22 et 27 heures par semaine.)

En ajoutant à ces heures celles qui représentent la durée des cours, on constate que les élèves passent à l'école 48, 46, 43 heures par semaine (selon l'année à laquelle ils appartiennent); cette somme de travail est à

Digitized by Google

peine suffisante pour que les programmes adoptés et reconnus nécessaires puissent être vus en entier.

La marche des exercices pratiques est commandée naturellement par l'ordre adopté dans les cours du professeur et le développement progressif des sujets qu'il y traite; il est évident qu'on ne saurait sans inconvénients s'en écarter, ou même les devancer, toute manipulation n'étant en somme que la reproduction des faits ou la confirmation expérimentale des lois exposées dans les leçons orales du maître. Il convient de rattacher étroitement ces deux modes d'enseignement l'un à l'autre; aussi, chaque jour, le chef des travaux pratiques, dès l'entrée des élèves dans son laboratoire, leur montre-t-il dans une conférence succincte, avec le programme des expériences qu'ils ont à faire, le lien qui les unit au cours du professeur; il leur indique ensuite le but et la nature de chaque opération ainsi que les méthodes de préparations qu'ils doivent suivre.

Les élèves transcrivent ces renseignements sur leurs cahiers de laboratoire. Dans des cas déterminés, cet exposé oral est remplacé par des notes écrites qu'on communique aux élèves et qui doivent être copiées par eux.

Les expériences commencent aussitôt après : elles doivent être décrites avec soin et en grand détail dans les cahiers de laboratoire qui sont régulièrement examinés et cotés; pour faciliter la correction de certains travaux comme ceux d'analyse, nous donnons à chaque élève des cahiers spéciaux disposés sur un modèle typographique uniforme, d'après lequel les résultats et les chiffres ressortent nettement et peuvent être ainsi contrôlés rapidement. Les travaux sont jugés par le chef du laboratoire, qui donne à la fin de chaque manipulation une note résumant son appréciation sur les résultats obtenus, les rendements, la tenue des cahiers, l'application.

Ces notes entrent, comme nous l'avons dit plus haut, dans le calcul des moyennes et servent au classement.

Les travaux sont dirigés dans les laboratoires avec le souci de suivre pas à pas les progrès des élèves, de reconnaître leurs aptitudes et leurs qualités personnelles, de façon à ce qu'on puisse les guider utilement au sortir de l'école. Nous attachons une grande importance à ce contact des maîtres et des élèves; quelques conseils affectueux donnés au cours d'une expérience font plus pour le développement d'une jeune intelligence que bien des leçons professées du haut d'une chaire, et les témoignages de reconnaissance de nos jeunes gens prouvent combien ils apprécient ces procédés d'éducation.

Mais il ne suffit pas pour la bonne direction d'un laboratoire d'avoir

Digitized by Google

un personnel dévoué; il faut encore qu'il soit suffisamment nombreux. Il y avait sous ce rapport une lacune que la Commission de surveillance a bien voulu combler : elle a reconnu, avec nous, qu'il est impossible à un chef de travaux, seul, de guider et de surveiller trente ou trente-cinq élèves, et elle a décidé la création, pour les laboratoires de chimie, de cinq postes de sous-chefs, de telle sorte qu'actuellement chaque groupe de quinze jeunes gens est dirigé et suivi de près.

Chimie. — Le programme des travaux de chimie comprend : d'une part, l'étude de l'analyse, d'autre part, la préparation de produits dont on a arrêté la liste de façon à passer en revue les modes opératoires les plus variés et les substances les plus intéressantes au point de vue industriel.

Les manipulations d'analyse pendant toute la première année, portent sur la recherche qualitative des corps par voie sèche et par voie humide; comme il faut que les élèves y soient absolument rompus, on y revient, et à diverses reprises, pendant les deux autres années. A la seconde année appartiennent l'étude des procédés d'analyse quantitative, minérale et organique; à la troisième année les travaux d'analyses industrielles. Le développement donné à l'enseignement de l'analyse chimique s'explique et se justifie non seulement parce que l'analyse est la base de la science, mais encore parce qu'elle habitue les jeunes gens à manipuler avec soin et méthode et qu'elle est une nécessité journalière pour tout chimiste manufacturier.

Les manipulations de chimie générale ont le même caractère pratique; après avoir appris à construire, à monter des appareils, les élèves sont mis au courant des procédés généraux de travail et des modes opératoires employés dans les recherches de chimie : dissolution des corps, fusion, cristallisation, distillation, etc. Ils commencent ensuite les préparations proprement dites; on s'applique à s'y rapprocher le plus possible des conditions industrielles : on emploie, au point de départ, comme matières premières, les produits naturels non manufacturés, on fait préparer les diverses substances qui en dérivent et qui devront, à la fin de la manipulation, être présentées dans un état convenable de pureté. On tient compte, dans l'appréciation des travaux, non seulement de la qualité des produits, mais encore des rendements quantitatifs. Ces exercices sont multipliés et variés autant que possible; ils durent pendant trois semestres; avec le quatrième semestre commencent les travaux de chimie orga-

Digitized by Google

nique qui se prolongent pendant une année et demie; après avoir passé en revue les différentes fonctions chimiques, on fait préparer, dans la série grasse et dans la série aromatique, les substances les plus intéressantes au point de vue industriel. Dans le sixième semestre, chaque élève fournit un travail d'ensemble sur un sujet choisi par le professeur; son mémoire doit exposer l'historique de la question et décrire les modes de préparation adoptés; il est accompagné des produits obtenus et qui doivent avoir été analysés.

Dans le laboratoire d'électrochimie, les élèves commencent par étudier les méthodes de mesures électriques, puis ils répètent les expériences classiques de décompositions et de synthèses électrochimiques : ils vérifient les conditions de formation des principales substances minérales (chlorates, hypochlorites, soude, chlore, etc.) et celles d'un certain nombre de produits organiques; enfin, on leur fait diriger les fours électriques et on leur montre les procédés employés pour l'extraction et le raffinage des métaux.

Le laboratoire dont nous signalons plus haut la récente création n'est pas assez vaste pour recevoir la promotion entière des trente élèves de troisième année; ils y passent par séries de quinze.

Dans les travaux pratiques de minéralogie on enseigne d'abord aux élèves à utiliser et à appliquer les règles ordinaires de l'analyse par voie sèche, puis à déterminer les caractères physiques qui servent à distinguer les minéraux les uns des autres : forme cristalline, cassure, éclat, transparence, ténacité, pesanteur, dureté, fusibilité, etc.; ils apprennent ensuite à séparer mécaniquement les minéraux et les roches, et ils en examinent les réactions chimiques conformément aux règles de l'analyse.

Les séries suivantes des manipulations sont consacrées à l'application méthodique de ces notions, à la détermination des divers minéraux, minerais, pierres précieuses et roches qui leur sont confiés, et dont nous donnons la liste plus loin.

Les manipulations de minéralogie, n'exigeant pas d'installations spéciales, se font dans un des laboratoires de chimie; c'est celui de chimie organique qui est adopté en ce moment pour ces travaux.

Physique. — Les manipulations de physique portent successivement sur les différentes branches de cette science (chaleur, lumière, acoustique, électricité). L'esprit de cet enseignement est le suivant : les élèves vérifient d'abord expérimentalement les lois principales de la science, puis

Digitized by Google

ils étudient les instruments adoptés dans les recherches théoriques et ceux qui sont utilisés dans les applications industrielles. Ils contractent ainsi, notamment par leurs expériences d'optique, l'habitude de prendre des mesures de précision : cette habitude développe chez eux une habileté manuelle et un esprit d'observation de première utilité pour l'étude ultérieure des phénomènes électriques.

Dans les laboratoires des « applications de la chaleur » après avoir appris à construire et à graduer les thermomètres, ils s'habituent aux mesures des densités, des chaleurs spécifiques, de cryoscopie, etc. ; ils étudient les différents moteurs à gaz, à vapeur, les machines à glace, à air liquide, etc., et apprennent à les conduire.

Dans les laboratoires d'optique et d'acoustique, ils vérifient les lois de la photométrie, celles de la réflexion, de la réfraction et de la dispersion de la lumière et s'habituent au maniement des instruments; un grand développement est donné aux manipulations de photographie et de reproductions photo-mécaniques. En optique physique, ils font des expériences sur les anneaux colorés, les interférences, la diffraction, la double réfraction, la polarisation et les radiations. Enfin, ils étudient les principaux phénomènes de l'acoustique (mesure des vibrations, de la vitesse du son, etc.).

Dans les laboratoires d'électricité et de magnétisme, ils passent en revue les méthodes de mesures électriques : résistances, intensités de courant, forces électromotrices, etc.; ils étudient les appareils industriels de mesure à courant continu et alternatif. Puis ils s'exercent au maniement des diverses espèces de piles, à la mise en charge des accumulateurs, etc., à la mise en marche des moteurs, des dynamos et des principaux appareils d'éclairage (lampes à arc et à incandescence).

L'instruction pratique donnée aux élèves de l'école ne se compose pas exclusivement de manipulations de physique et de chimie; destinés à la carrière industrielle, ils doivent pouvoir relever et coter les croquis des machines qu'ils ont l'occasion de voir, dresser les plans des appareils dont ils auront conçu l'idée, et même les construire, arrêter, sommairement du moins, les plans d'un atelier avec ses agencements mécaniques; il faut qu'ils sachent monter ou modifier des machines et des appareils industriels, fabriquer les instruments de laboratoire qu'on trouve dans toute grande ville, mais qu'on ne peut se procurer aisément dans les usines éloignées d'un centre scientifique.

Pour atteindre ce but, le programme de l'école a été étendu à un certain

Digitized by Google

nombre d'exercices pratiques qui accentuent sa physionomie d'établissement industriel et qui donnent à nos élèves le caractère d'ingénieurs.

Ces exercices sont de deux ordres différents; ils comprennent :

1° L'étude du dessin industriel;

2° Le travail du bois, des métaux et du verre.

Les exercices de dessin servent à compléter sur certains points le cours de mathématiques : les élèves font quelques épures de géométrie descriptive et quelques tracés de courbes définies par leurs équations. Mais c'est principalement au point de vue des applications industrielles que le dessin est considéré : à cet effet, les élèves sont exercés à prendre à main levée des croquis cotés d'organes de machines d'après des modèles en vraie grandeur. Ils exécutent de plus la mise au net de quelques-uns de ces dessins avec les teintes conventionnelles. L'utilité de ces exercices de dessin est rendue manifeste aux yeux des élèves lors de leur passage à l'atelier où ils fabriquent des pièces variées d'après des croquis et des dessins cotés.

Dans l'atelier dit « du travail manuel » les élèves, après avoir appris les règles générales de l'emploi du bois et des métaux, les méthodes d'assemblage, de réunion des métaux au moyen de vis, rivets, soudure, etc., s'exercent à manier le marteau, le burin, la lime, le rabot, la scie, le tour, etc. Ils commencent alors à faire quelques ustensiles simples, des pinces-brucelles, des vis et des petites pièces pour les appareils de physique; puis ils apprennent à forger, souder, à tremper leurs outils; ils deviennent assez expérimentés pour construire des boîtes de résistance, des rhéostats, des niveaux d'eau, des boussoles et les supports en bois de divers appareils de physique et de chimie.

Les élèves physiciens reçoivent un complément de leçons qui leur permet de monter des tableaux de distributions électriques, des manipulateurs Morse, des galvanomètres, des ampère et voltmètres, des électro-aimants, des balances Mohr, etc.

L'atelier du travail du verre renferme actuellement quatorze tables d'émailleur auxquelles les élèves des trois promotions viennent successivement s'asseoir par séries; après s'être familiarisés avec les règles générales du travail, l'utilisation des diverses sortes de verres, etc., ils apprennent à courber les tubes, à souffler une boule, à souder de diverses façons, enfin à fabriquer les ustensiles d'usage journalier dans les laboratoires (tubes à essais, ballons, tubes de Liebig, ballons à distiller, réfrigérants, tubes en U et en S, trompes à eau, appareils à distillations fractionnées, etc.).

Digitized by Google

PROGRAMME DES TRAVAUX PRATIQUES

MATHÉMATIQUES

Les élèves ont, durant le cours des études mathématiques, à faire des applications des notions théoriques qui leur sont données.

Ces applications consistent en développements ou en exercices sur les parties les plus importantes : elles se présentent sous la forme de copies pour les élèves du cours de M. Lévy, et sous celle de travail au tableau pour les élèves du cours de M. Rozé : à la suite de chacune de ses leçons, ce professeur, assisté de M. Pansiot, répétiteur, conserve les élèves pendant 1 heure et demie et, dans cette *étude dirigée*, il leur fait exécuter sous sa direction des calculs et des exercices divers.

Il convient également de faire rentrer dans le cadre des travaux pratiques de mathématiques un certain nombre d'épures dont les sujets sont indiqués par les professeurs de mathématiques.

PROGRAMME DES EXERCICES PRATIQUES DE DESSIN INDUSTRIEL

PREMIÈRE ANNÉE (2 SEMESTRES)

Exécution de croquis cotés d'après des modèles : assemblages de charpente, organes de machines, etc.

Construction de courbes représentées par des équations. Résolution graphique d'équations.

Épures de géométrie descriptive sur les intersections de surfaces.

DEUXIÈME ANNÉE (2 SEMESTRES)

Exécution de croquis cotés d'après des organes de machines. Mise au net de croquis cotés.

Digitized by Google

Lavis à l'encre de Chine; polyèdres, cylindres, cônes.
Construction de courbes. Épures de cinématique.

TROISIÈME ANNÉE. — ÉLÈVES PHYSICIENS (I SEMESTRE)

Exécution de croquis cotés et mise au net d'après des appareils ou des modèles de mécanique.

CHIMIE

I. — PROGRAMME DES MANIPULATIONS DE CHIMIE GÉNÉRALE

PREMIÈRE ANNÉE

Construction des appareils. — Bouchons ajustés, percés. — Tubes courbés, etc.

Technique précise des divers modes de filtration : à chaud, à froid; à la pression atmosphérique, à la trompe, au filtre-presse, etc.

Technique de l'évaporation, de l'ébullition, de la dessiccation.

Fusion. Points de fusion.

Affinité. — Combustion de Mg (formation d'une base), de S (formation d'un acide).

Combinaisons. — ($Hg + I^2$. — $Zn + Br^2$.)

Saturation. — (Acides. — Sels. — Bases.)

Dissociation. — ($CrO^4K^2 + AmCl$.)

Espèce chimique. — Comparer une espèce et un mélange. (Poudre de chasse : en dégager AzO^3K.)

Alliages. — ($Sn + Pb$. Redissoudre dans $AzHO^3$.)

Substitutions. — Déplacements métalliques : une cémentation $Fe + Cu$. — $KBr + Cl^2$. — $KI + Cl^2$. — Huile + soufre. Allumer H^2S.

Atomicité. — Valences. ($Fe + 2\,HCl$.)

Congélation. — Prise d'un point de fusion, et constance pendant la solidification.

Digitized by Google

Technique de la cristallisation : par fusion; par dissolution et évaporation; par refroidissement ou par évaporation lente.

Sublimation.

Sursaturation. — (Sulfate sodique; hyposulfite.)

Solubilité. — (Très grande AzO^3K; grande SO^4K^2; faible SO^4Ca).

Anhydrification dans l'eau. — (Hydrate de cuivre.)

Rôle de l'eau dans les cristaux : eau d'interposition (NaCl); eau de cristallisation (SO^4Na^2); eau de constitution (PO^4Na^2H).

Précipitation. Lavage des précipités : artifices convenables en pratique.

Blanchiment des solutions colorées. — (Salin, noir.)

Action de la lumière. — (AgCl; AgI.)

Constatation au thermomètre du dégagement de chaleur dans les réactions chimiques.

Mélanges réfrigérants.

Vérification par pesée d'une équation. — ($SO^4H^2 + Zn$.)

Hydrogène : préparation par $Zn + HCl$; propriétés; diffusibilité; action réductrice (CuO, Sb^2S^3, chlorures). Restitution de Cl^2Zn fondu ou cristallisé.

Acide fluorhydrique : préparation; constater sa présence et faire une gravure sur verre.

Chlore : préparations par MnO^2, par CrO^4K^2. Réaction de Deacon. Régénération du manganèse (Weldon). Hydrate de chlore. Eau de chlore. Chlorure de chaux; eau de Javel; leurs propriétés décolorantes. Acide chlorhydrique : 1° par $NaCl + SO^4H^2$; technique; 2° par naphtaline $+ Cl^2$. Solution de HCl fumant; densité, point d'ébullition. Action sur la laine et le coton. — Chlorate : 1° par $CaOCl^2$; 2° par $KOH + Cl^2$.

Brôme : l'extraire d'une eau mère. Acide bromhydrique : 1° par $H^2 + Br^2$; 2° par $Ph + Br^2$; 3° par $H^2O + Br^2 + H^2S$. — Bromures cristallisés. — Hypobromite; son action sur l'urine.

Iode : l'extraire d'une eau-mère artificielle; ses dissolutions brunes ou violettes. Iodure d'amidon. — Acide iodhydrique : $I^2 + H^2S$. — Iodures alcalins; iodure de plomb cristallisé. — Acide iodique : $ClO^3K + I^2$.

Oxygène : préparation par HgO, ClO^3K, $CaCl^2O + Co(AzO^3)^2$; combustions vives; prise de gaz dans une combustion.

Oxydes : leurs propriétés, acide (Sb^2O^3), basique (CaO), salin (Fe^3O^4), mixte (Al^2O^3). — Préparation : 1° calcination d'un nitrate, 2° d'un carbonate, 3° d'un hydrate, 4° double décomposition.

Digitized by Google

Eau : impuretés qui peuvent l'accompagner; distillation; vérification de la pureté de l'eau. Recherche des gaz. Recherche de l'humidité (tube à SO^4Cu).

Eau oxygénée : préparation, détermination de sa teneur en O, réaction; décoloration d'un tissu écru, d'une dissolution colorée.

Air : constater la présence de O (pyrogallol); celle de CO^2 dans l'air expiré.

Soufre : préparation par un polysulfure et un hyposulfite. Propriétés : cristallisation, dissolution, etc. Soufre insoluble. — Hydrogène sulfuré : préparation, propriétés. — Sulfures : K^2S; KHS. — Chlorure de soufre. — Hydrosulfite; réactions. — Acide sulfureux; préparations diverses, propriétés, action décolorante. — Hyposulfite cristallisé. — Dithionates. — Acide sulfurique; préparation et propriétés.

Sélénium : préparation et propriétés.

Tellure : Extraction d'un minerai.

Azote : préparation par un azotite, par $AzH^3 + Cl^2$. — Ammoniaque : préparation par $SO^4Am^2 + CaO$; solution. — Sel ammoniac : par sublimation de $SO^4(AzH^4)^2 + 2NaCl$. — Protoxyde d'azote : par le nitrate d'ammoniaque; par l'acide azoto-sulfurique + Zn. — Bioxyde d'azote : par $AzO^3H + Cu$; par $FeCl^2 + HCl + AzKO^3$. — Eau régale; gaz dégagés; attaque de l'or. — Azotites : préparation par les azotates et le graphite, le plomb ou le sulfite de potassium. — Acide hypoazotique : préparation par $(AzO^3)^2Pb$; liquéfaction; solidification de ce gaz. — Acide azotique; préparation. Nitre cubique; salpêtre de conversion; clairçage.

Chlorures de phosphore. — Bromure. — Iodure de phosphore. — Acide phosphorique : extraction d'un phosphate. — Préparation des phosphates par double décomposition : phosphate ammoniaco-magnésien.

Arsenic : traitement du mispickel par grillage et par distillation. — Acide arsénieux; son oxydation en acide arsénique. — Acide arsénique anhydre et hydraté; quelques arséniates. — Orpiment. — Réalgar. — Sulfoarsénites.

Antimoine : extraction du régule d'un antimoine cru. — Trichlorure, oxychlorure, perchlorure; action de l'eau. — Tribromure cristallisé. — Acide antimonieux cristallisé. — Acide antimonique anhydre. — Antimoine diaphorétique. — Kermès par voie sèche et par voie humide.

Bismuth : extraction; cristallisation. Chlorure, oxychlorure. — Azotate de bismuth et de bismuthyle.

Acide borique : extraction d'un borate naturel.

Digitized by Google

Carbone : préparation du charbon de sucre; noir d'os; ses effets décolorants. — Oxyde de carbone : préparation : 1° par $C + CO^2$; 2° par l'acide oxalique; propriétés: combustion, solubilité dans le chlorure cuivreux. — Acide carbonique : préparation : 1° par calcination de CO^3Ca; 2° par $CO^3Ca + HCl$ ou SO^4H^2. — Sulfure de carbone : préparation par combustion directe; sulfocarbonates.

Silicium : préparation par le zinc. — Siliciure de cuivre, sa transformation en chlorure de silicium. — Silicate de sodium : préparation, propriétés.

DEUXIÈME ANNÉE. — PREMIER SEMESTRE

Lithium : préparation par l'amblygonite.

Sodium. — Carbonate : préparation : 1° par le procédé Leblanc; 2° par le procédé Solvay; 3° par la cryolithe. — Soude caustique : soude à l'alcool. — Sulfate : anhydre et hydraté; cristallisation.

Potassium. — Carbonate : extraction de la cendre végétale. — Sulfates. — Foie de soufre.

Argent : le séparer du plomb et du cuivre. — Nitrate pur. — Iodure jaune.

Cuivre : extraction d'une pyrite par la cémentation. — Préparation du maillechort, du laiton; leurs propriétés. — Chlorure cuivrique anhydre et cristallisé. — Oxyde de cuivre anhydre et hydraté. — Sulfate cristallisé. — Sulfite cuproso-cuprique.

Mercure. — Sulfate : préparation et transformation en calomel. — Iodure cristallisé. — Oxyde : préparation par calcination et par précipitation.

Calcium. — Sulfate : sa solubilité; prise du plâtre. — Carbonate.

Strontium. — Oxyde : préparation par le sulfate et le carbonate. — Nitrate par le carbonate.

Baryum. — Chlorure. — Nitrate. — Hydrate : préparation par le sulfure et la soude, ou par le carbonate et le charbon.

Glucinium. — Oxyde : préparation par l'émeraude.

Magnésium. — Sulfate : préparation par la dolomie; sulfates doubles.

Zinc : traitement d'un minerai; préparation du chlorure fondu et distillé. — Sulfate et sulfates doubles. — Sulfure pur. — Blanc de zinc.

Cadmium. — Sulfure et sulfate. — Alliage très fusible.

Aluminium. — Oxyde : préparation par la bauxite et par la cryolithe.

Digitized by Google

— Sulfate : préparation par le kaolin; purification. — Aluns. — Chlorure d'aluminium : préparation : 1° par l'aluminium et l'acide chlorhydrique, 2° par l'alumine, le charbon et le chlore.

Fer. — Chlorures de fer. — Oxydes. — Sulfates.

Nickel. — Chlorure. — Oxyde, par l'azotate. — Sulfate. — Sulfates doubles.

Cobalt. — Phosphate cobalto-ammonique. — Cobaltamines.

Manganèse. — Chlorure. — Sulfate. — Bioxyde pur (Beilstein). — Manganates et permanganates.

Chrome. — Oxyde par le bichromate. — Vert Guignet. — Chlorures. — Acide chromique; chromates. — Chlorure de chromyle.

Terres rares. — Oxyde de cérium : extraction de la monazite.

Or : traitement d'une pyrite aurifère.

Étain : extraction de la cassitérite. — Bronze. — Chlorure stanneux anhydre et cristallisé. — Chlorure stannique. — Bromure stannique. — Oxydes stanneux et stanniques. — Sulfures.

Plomb : extraction d'une galène par le fer; attaque du plomb par l'eau distillée; coupeller du plomb argento-aurifère; constater la présence de l'or; alliages; plomb d'imprimerie; soudure. — Chlorure cristallisé et fondu. — Iodure cristallisé. — Massicot, mine orange, litharge, bioxyde. — Céruse. — Sous-acétate.

Titane. — Chlorure. — Acide titanique par le chlorure.

Zirconium. — Chlorure, oxychlorure. — Zircone.

Thorium. — Sulfate et oxyde.

Platine. — Dissolution dans l'eau régale. — Chloroplatinate.

Vanadium. — Préparation d'un métavanadate.

Molybdène. — Molybdates et acide molybdique cristallisé.

Tungstène : attaque de la scheelite. — Acide tungstique et tungstates.

Uranium : attaque de la pechblende. — Uranate d'ammoniaque. — Oxyde.

DEUXIÈME ANNÉE. — DEUXIÈME SEMESTRE

Chimie organique.

Détermination des points de fusion, des points d'ébullition, etc.

Analyse immédiate : étude de l'acide pyroligneux; préparation de l'oxalate de méthyle, de l'acétone-bisulfite, de l'acide acétique.

Digitized by Google

ÉTUDE DES FONCTIONS.

Carbures. — Formène, éthylène, acétylène. — Dérivés halogénés : chlorure et bromure d'éthylène; iodures et chlorures de méthyle et d'éthyle; chloroforme; iodoforme.

Alcools. — Fermentation alcoolique; extraction de la mannite de la manne; préparation de la glycérine par saponification.

Acides. — Préparation des acides gras solides :

De l'acide oléique (par saponification);

De l'acide formique;

De l'acide oxalique (par la sciure de bois);

De l'acide tartrique (par les lies de vin);

De l'acide citrique (par les citrons);

Des acides succinique, lactique et mucique. — Chlorure d'acétyle. — Anhydride acétique.

Amines. — Méthylamine.

Amides. — Acétamide.

Oximes.

Nitriles. — Ac. cyanhydrique. — Cyanogène. — Cyanures. — Sulfocyanures. — Ferrocyanures. — Ferricyanures. — Cobalticyanures.

Aldéhydes. — Formol. — Aldéhyde ordre. — Aldéhydate d'ammoniaque. — Chloral. — Acétones par pyrogénation. — Caractères des aldéhydes et des acétones. — Caractères distinctifs.

Éthers. — Éthers oxydes.

Éthers simples.

Éthers sels ou composés : formiates de méthyle; d'éthyle. — Acétates de méthyle; d'éthyle. — Oxalate d'éthyle. — Citrate de méthyle.

II. — PROGRAMME DE L'ENSEIGNEMENT PRATIQUE DE LA CHIMIE ANALYTIQUE

PREMIÈRE ANNÉE

Premier semestre. — Analyse au chalumeau.
Réactions des bases.

Digitized by Google

Séparation des bases par groupes.
Dosage volumétrique de dix corps.

DEUXIÈME SEMESTRE. — Séparations quantitatives avec dosages volumétriques.
Réactions qualitatives des acides.
Séparation des acides.
Analyses de produits préparés par les élèves.
Analyses qualitatives des divers minerais.
Recherche des principaux acides organiques.

DEUXIÈME ANNÉE

PREMIER SEMESTRE. — Dosage et séparation des bases par les méthodes pondérales.
Deux analyses qualitatives par mois.

DEUXIÈME SEMESTRE. — Dosage et séparation des acides.
Analyse de produits préparés par les élèves.
Combustions et dosages d'azote.

TROISIÈME ANNÉE

PREMIER SEMESTRE. — Analyse volumétrique.
Analyse complète de minerais, d'alliages et de sels métalliques industriels.
Analyse des combustibles.
Analyse industrielle des eaux.
Analyse électrolytique.
Combustions (de préférence sur des produits préparés par les élèves).

DEUXIÈME SEMESTRE. — Analyses de produits industriels de nature organique : sucres, alcools, amidons, vins, bières, cidres, suifs, bougies, huiles, beurres, laits, tanins, pétroles.
Recherche qualitative des alcaloïdes.
Analyse des gaz.

Digitized by Google

III. — PROGRAMME DES MANIPULATIONS DE CHIMIE ORGANIQUE

TROISIÈME ANNÉE

PREMIÈRE PARTIE.

A. — Compléments de la série grasse.

Exemples pris dans les fonctions complexes : Polyalcools, hydrates de carbone, composés incomplets (alcools et acides), amines à fonction mixte. Urées composées, uréides, etc.

B. — Série cyclique ou aromatique.

I. — *Noyaux benzéniques*

Carbures benzéniques. — Dérivés halogénés, nitrés, sulfonés (sulfochlorures et sulfamides).

Phénols et leurs dérivés. — Phénol, résorcine, hydroquinone, crésols, nitrophénols.

Éthers phénoliques. — Oxyde de phényle, anisol, phénétol, gaïacol.

Amines phénoliques. — Aniline. Toluidines. Phénylène-diamines. Acide sulfanilique. Amines nitrosées et nitrées. Réaction des amines.

Hydrazines et azoïques. — Phénylhydrazine et dérivés. Hydrazobenzène, azobenzène, diazobenzène et leurs dérivés.

Quinones et leurs dérivés.

Alcools. — Benzylique, cinnamique. Saligénine.

Aldéhydes et cétones. — Aldéhydes benzoïque, cinnamique et leurs dérivés nitrés. Benzophénone. Acétophénone.

Acides. — Benzoïque, cinnamique et leurs dérivés nitrés, acide et anhydride phtaliques. Chlorures de benzoyle et de phtalyle. Acides phénols. Acide salicylique, acide gallique.

Éthers sels. — Carbonate et phosphate de phényle; éthers benzoïques, cinnamiques et salicyliques.

Amines latérales et amides. — Benzylamine, tribenzylamine, benzamide, acétanilide, cinnamide.

Imines et imides. — Phtalimide.

Digitized by Google

Nitriles et carbylamines. — Cyanure de benzyle, phénylcarbylamine.
Oximes. — Benzaldoxime, benzophénonoxime, acétophénonoxime.

II. — *Noyaux polybenzéniques.*

Naphtaline. — Tétrachlorure de naphtaline, dérivés sulfonés et nitrés, naphtols, naphtylamines.
Anthracène. — Anthraquinone, oxyanthraquinones.
Biphényle, bibenzyle, fluorène, stilbène, benzile et leurs dérivés.
Diphénylméthane, triphénylméthane et leurs dérivés.

III. — *Noyaux azotés.*

Azines et diazines des groupes pyridique, quinoléique, acridique et leurs dérivés.

IV. — *Noyaux pentagonaux.*

a. Groupe du furane. — Furane, furfurol, furfuramide.
b. Groupe du thiophène. — Thiophène, extraction et synthèse. Réactions, principaux dérivés.
c. Groupe du pyrrol. — Pyrrol, pyrazols, pyrazolone.

V. — *Noyaux complexes.*

Indol, oxindol, indigotine, isatine.

VI. — *Série polyméthylénique.*

a. *Cyclanes.* — Hexahydrures benzéniques ou naphtènes, alcools et acides naphténiques.
b. *Cyclènes.* — Carbures, chlorhydrate de térébenthène, terpine, camphre, acide camphorique, alcool campholique, camphoroxime.

VII. *Alcaloïdes.*

Étude de leur constitution. — Réactions caractéristiques.

Digitized by Google

DEUXIÈME PARTIE.

A. — Analyse immédiate.

a. Reconnaître et séparer les diverses espèces chimiques contenues dans un mélange.

b. Essai et purification des produits organiques du commerce.

B. — Manipulations de chimie appliquée.

Étude des produits de la distillation du bois : méthylène et pyroligneux. Créosote.

Produits de la distillation de la houille. — Étude des goudrons.

Traitement des pétroles. — Fractionnements. — Paraffine et vaseline.

Étude des corps gras. — Huiles, graisses, stéarine, oléine, savons, glycérine.

Gommes et résines. — Huiles cuites, vernis.

Caoutchouc et gutta, factices.

Tanins. — Extraits tannants. Essais de tannage.

Extraction des matières colorantes naturelles. — Traitement des plantes, graines et bois colorants.

Matières colorantes artificielles. — Fuchsine, bleu de Lyon, violet de Paris, vert malachite, fluorescéine, éosine, galléine. Corallines. Acide picrique. Jaune de Martius, jaune O. S.

Colorants azoïques : orangés, ponceaux, congo. Bleu et rouge de toluylène, indoïne, azocarmin. Rosolane. Bleu de méthylène.

Alizarine et purpurine. — Indigo.

Étude des fibres textiles. — Blanchiment. — Teinture sur laine, coton et soie. Teinture sur tanin et émétique avec les couleurs d'aniline basiques. — Impression, avec ou sans mordant. — Principaux types : jaune de chrome, indigo, rouge d'alizarine, bleu de Prusse, noir d'aniline. — Essais à la machine.

Extraction des alcaloïdes et des principes immédiats des végétaux : thé, café, poivre, quinquina, opium.

Produits pharmaceutiques : sulfonal, saccharine, salol, antipyrine, etc. Étude des essences naturelles et des parfums : géraniol, linalol, citral, vanilline, héliotropine, coumarine, ionone, etc.

Digitized by Google

Fermentations. — Fermentations alcoolique, lactique, butyrique, etc.

Glucosides, diastases. — Amygdaline, myrosine.

Matières albuminoïdes. — Albumine, gélatine, osséine, chondrine, gluten.

Chimie biologique. — Étude du sang, du lait, de l'urine, de la bile, etc.

C. — Projet portant sur des questions de chimie pure ou appliquée.

Il comprend un travail théorique ou exposé du sujet et un travail pratique : préparation d'un certain nombre d'échantillons, espèces chimiques ou produits manufacturés.

IV. — PROGRAMME DES MANIPULATIONS D'ÉLECTROCHIMIE

1° Étude du voltamètre à cuivre et du voltamètre à argent.

Étude du voltamètre à gaz tonnant.

Ces deux manipulations sont faites simultanément et les résultats comparés avec les valeurs indiquées par l'ampèremètre.

2° Relation entre la différence de potentiel aux bornes, l'intensité du courant, la surface des électrodes et leur distance, la nature des électrolytes et leur concentration, la température, etc.

3° Étude de l'influence de la densité de courant sur les réactions secondaires :

a. Application à l'acide oxalique.

b. Application au sulfate ferroso-ferrique.

4° Étude de la résistance de divers charbons employés comme électrodes, à l'action des électrolytes.

5° Étude de l'électrolyse des solutions salées.

a. Application à ces réactions de la méthode d'Œttel.

b. Influence de la densité de courant, de la température, de la concentration des solutions.

c. Préparation des chlorates.

d. Préparation des hypochlorites.

Digitized by Google

6° Étude de la formation de l'acide persulfurique.

Influence de la concentration de l'acide, de la température, de la densité de courant, etc.

7° Préparation du chlore et de la soude.

1° Avec un diaphragme.

2° Avec une cathode en mercure.

3° Avec une cathode-filtre.

8° Préparation de produits minéraux.

Iodate de potassium. — Bromate de potassium. — Persulfates de potassium, d'ammonium. — Chromate, bichromate, ferricyanure, permanganate de potassium.

Couleurs minérales : vert de Scheele, jaune de cadmium, céruse, vermillon, etc.

Extraction et raffinage des métaux : cuivre, zinc, plomb, étain.

Emploi des sulfures comme anodes solubles.

9° Préparation de produits organiques.

Azobenzène. — Hydrazobenzène. — Benzidine. — Paraminophénol et dérivé sulfoné. — Alcool paranitro-benzylique. — Réduction et oxydation des dérivés nitrés. — Iodoforme. — Tribromophénol. — Chlorobenzène (réaction Sandmeyer).

10° Électrolyse par fusion ignée.

Préparation de différents métaux et alliages :

Aluminium, magnésium, lithium, glucinium, plomb-sodium, sodium.

11° Four électrique.

Fusion et volatilisation des oxydes : chaux, baryte, alumine.

Préparation des carbures de calcium, lithium, etc.

Préparation des métaux : chrome, manganèse, etc.

12° Préparation et applications de l'ozone.

13° Fabrication des accumulateurs.

Digitized by Google

V. — PROGRAMME DES MANIPULATIONS DE MINÉRALOGIE

Ces manipulations portent d'abord sur l'application des règles de l'analyse à la minéralogie, puis sur la reconnaissance des minéraux suivants :

Minéraux donnés aux élèves pour les manipulations.

Agate.
Alunite.
Amiante.
Anglésite.
Anhydrite.
Antimoine.
Apatite.
Aragonite.
Argiles.
Arsenic.
Atacamite.
Azurite.
Barytine.
Bauxite.
Bleinière.
Blende.
Borax.
Calamine.
Calcédoine.
Calcite.
Cassitérite.
Célestine.
Cérusite.
Chalcopyrite.
Chalcosine.
Chromite.
Chrysocalle.
Cinabre.
Corindon.
Covelline.
Cryolite.
Cuivre.
Cuprite.
Diallogite.
Dolomie.
Émeraude.
Érythrine.
Exitèle.
Feldspaths.
Fer titané.
Fluorine.
Franklinite.
Galène.
Garniérite.
Giobertite.
Grenat almandin.
Gypse.
Hématite.
Jaspe.
Kaolin.
Lépidolite.
Lignite.
Limonite.
Magnésite.
Magnétite.
Malachite.
Marcassite.
Micas.
Mispikel.
Molybdénite.
Mésolite.
Nickéline.
Obsidienne.
Ocres.
Oligiste.
Opale.
Orpiment.
Orthose.
Panabase.
Pechurane.
Phillipsite.
Ponce.
Pricéite.
Psilomélane.
Pyrargyrite.
Pyrite.
Pyrite magnétique.
Pyrolusite.
Quartz.
Réalgar.
Rhodonite.
Sel gemme.
Serpentine.
Sidérose.
Smaltine.
Smithsonite.
Soufre.
Stibine.
Strontianite.
Talc.
Topaze.
Tourmaline.
Ulexite.
Webstérite.
Withérite.
Wolfram.
Zincite.
Zinconise.
Zircon.

Digitized by Google

PHYSIQUE

I. — PROGRAMME DES MANIPULATIONS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE

PREMIÈRE ANNÉE

Construction et graduation des thermomètres.

Mesure des densités des solides et des liquides par la méthode du flacon, la balance hydrostatique, les aréomètres, les densimètres et la balance de Mohr.

Construction de densimètres et de volumètres.

Mesure des épaisseurs et des rayons de courbure par le sphéromètre.

Mesure des densités de vapeur par les méthodes de Dumas, d'Hofmann et de Meyer.

Détermination des poids moléculaires par la cryoscopie.

Mesure des chaleurs latentes de fusion et des chaleurs spécifiques des corps liquides et solides.

Mesure des constantes capillaires.

Liquéfaction des gaz. — Point critique.

Emploi des hygromètres de Daniell, de Regnault, d'Alluard et de Lambrecht. Psychromètre ordinaire et à fronde. Détermination de la constante du psychromètre.

DEUXIÈME ANNÉE

(Physiciens seulement.)

Construction d'un thermomètre au 1|50 de degré; calibrage et graduation.

Réglage d'un cathétomètre et mesures avec cet appareil par comparaison au mètre étalon.

Étude et emploi de la machine à diviser.

Étude de la balance : réglage, sensibilité, flexion du fléau, etc.

Chaleurs spécifiques des solides (méthode de Bunsen). — Chaleurs latentes

Digitized by Google

de vaporisation (appareil de Berthelot). — Chaleurs de combustion (appareil de Malher). — Rapport des chaleurs spécifiques des gaz (méthode de Clément et Désormes).

Chaleurs de dissolution et de combinaison (calorimètre de Berthelot).

Liquéfaction des gaz (appareil de Cailletet). — Détermination des constantes critiques. — Liquéfaction de l'air (machine de Linde). — Emploi de la neige carbonique, du chlorure de méthyle et de l'oxygène liquide.

Moteur à eau. — Détermination de la puissance par les freins de Prony et de Carpentier. — Rendements, vitesse, etc.

Moteur à gaz. — Puissance au frein. — Diagrammes. — Rendements thermique et industriel.

Conduite d'une chaudière; consommation de charbon, quantité d'eau vaporisée, rendement thermique, analyse des fumées (appareil d'Orsat).

Machine à glace, à ammoniaque. — Diagrammes, rendement.

Mesures des hautes températures par le couple thermo-électrique de Le Chatelier, la lunette de Nouel et Mesuré et le pyromètre optique Le Chatelier.

Mesures des basses températures par le couple thermo-électrique.

Fours électriques à arc et à incandescence.

Densités des gaz par la méthode de Regnault et par l'écoulement au travers d'orifices en mince paroi (méthode de Bunsen).

Ventilateurs : débit, rendement, usage de l'anémomètre.

Mesure des pressions jusqu'à 3.000 atmosphères par le manomètre d'Amagat. — Vérification d'un manomètre métallique.

II. — PROGRAMME DES MANIPULATIONS D'OPTIQUE

PREMIÈRE ANNÉE

Manipulations se rapportant au cours d'optique géométrique.

Photométrie.

Vérification des lois fondamentales. — Étude des photomètres de Bunsen, Rumford, Wheatstone, Sabine, Villarceau, Lummer et Brodhun.

Réglage des principaux étalons lumineux : lampe Carcel, bougies étalons, lampe à l'acétate d'amyle, lampe Hefner au pentane.

Digitized by Google

Mesure photométrique des foyers lumineux usuels : lampes à huile, à pétrole, lampes à gaz, essai du gaz, brûleurs intensifs, lampes à acétylène.

Lampes à incandescence par le gaz : becs Auer et Denayrouze.

Lampes électriques. — Incandescence et arc.

Mesure de l'intensité moyenne sphérique. — Établissement du prix de revient et du rendement des sources lumineuses pratiques.

Réflexion.

Mesure des angles des cristaux par les goniomètres de Wollaston, Mallart et Babinet.

Étude des miroirs sphériques.

Aberrations. — Étude des surfaces par le procédé Foucault.

Réfraction.

Prisme. — Mesure des indices des solides et des liquides par le goniomètre de Babinet.

Indice des liquides chimiques par les réfractomètres. — Appareil de Bertrand à réflexion totale. — Réfractomètre d'Amagat, Ferdinand Jean, Féry, etc. — Recherche des falsifications des corps gras, etc.

Étude complète des lentilles. — Mesure des aberrations sphérique et chromatique. — Emploi des diasporamètres.

Dispersion.

Étude d'un verre d'optique et détermination de ses constantes au point de vue de l'achromatisme.

Réglage et usage des spectroscopes ordinaires et à vision directe.

Analyse spectrale.

Spectrophotométrie et colorimétrie.

Appareil de d'Arsonval.

Colorimètre de Duboscq.

Manipulations relatives aux instruments d'optique.

Tour d'optique. — Taille de prismes de verre.

Étude des surfaces planes à la lunette.

Digitized by Google

Emploi du sextant.

Étude complète d'un objectif photographique.

Télégraphie optique. — Emploi des appareils à miroirs et à lentilles.

Lunettes. — Mesure du grossissement à la chambre claire et par l'anneau oculaire. (Dynamètre de Ramsden.)

Télescope. — Étude du miroir.

Mesure du grossissement.

Microscope. — Étude optique au moyen de diatomées. (Test-objets.)

Grossissement à la chambre claire et par le micromètre oculaire.

Emploi des microtomes. — Préparations diverses.

Photographie microscopique.

Manipulations de photographie.

Procédé au collodion. — Trait et demi-teinte.

Procédé au gélatino-bromure.

Tirage de positifs sur les divers papiers (à l'argent, au fer, au platine, au charbon).

Notions sur les principaux procédés photomécaniques.

Photocollographie.

Zincogravure.

Similigravure.

Héliogravure.

TROISIÈME ANNÉE

Manipulations se rapportant au cours d'acoustique.

Acoustique.

Mesure de la vitesse du son dans des tubes de 3 centimètres de diamètre et de 295 mètres de longueur. (Expérience de Regnault.)

Mesure du nombre de vibrations d'un corps sonore par la sirène et par l'enregistrement direct.

Étude expérimentale des cordes vibrantes et des tuyaux sonores.

Applications de l'enregistrement à la chronographie. (Vitesse des obturateurs photographiques, etc.)

Expériences de Lissajous. — Étude des battements.

Digitized by Google

Manipulations se rapportant au cours d'optique physique.

Étude expérimentale des anneaux colorés, vérification des lois.

Applications diverses : étude des surfaces planes, mesure des dilatations, etc.

Interférences.

Réglage des miroirs de Fresnel et vérification des formules.

Emploi du bi-prisme, des demi-lentilles de Billet.

Étude de l'appareil de Fizeau et détermination de l'indice des gaz.

Réfractomètre interférentiel de Jamin. — Étude de la variation d'indice des solutions avec différents facteurs.

Diffraction.

Écrans de Fresnel, étude de leurs propriétés.

Réseaux. — Obtention du spectre normal, vérification des lois, mesure des longueurs d'onde.

Expériences sur la diffraction dans les instruments d'optique.

Double réfraction.

Mesure des indices ordinaire et extraordinaire dans les principaux cristaux.

Dispersion cristalline. — Microscope polarisant.

Polarisation.

Vérification des lois de Malus et de Brewster sur le cercle de Jamin.

Usage de la pince à tourmaline et du microscope polarisant pour la reconnaissance des cristaux.

Étude des roches minces au microscope en lumière polarisée. — Pétrographie.

Polarisation rotatoire. — Vérification des lois.

Application à l'étude des liquides actifs et en particulier des sucres.

Usage du polarimètre à pénombres et du saccharimètre Soleil.

Digitized by Google

Polarisation rotatoire magnétique.

Vérification des lois. — Détermination de la constante de Verdet pour quelques corps.

Expériences diverses sur les radiations : Expériences de Hertz. — Rayons X, etc.

III. — PROGRAMME DES MANIPULATIONS D'ÉLECTRICITÉ

DEUXIÈME ANNÉE

(Physiciens et Chimistes.)

Manipulations de mécanique applicables aux méthodes de mesure électrique.

Mesure des surfaces par le planimètre. — Suspension unifilaire. Détermination du coefficient de Coulomb. — Suspension bifilaire. — Étude des oscillations. Amortissement. Décrément.

Magnétisme, électromagnétisme.

Fantômes magnétiques. — Exploration d'un champ galvanique, application de la règle d'Ampère et de la règle de Maxwell.

Mesure des résistances et des résistivités.

a. *Résistances ordinaires.* — Pont de Wheatstone à fil. — Pont de Wheatstone à bobines. — Méthode du galvanomètre différentiel. — Détermination du coefficient de variation avec la température.

b. *Faibles résistances.* — Pont double de Lord Kelvin. — Méthode de comparaison. — Méthode par le voltmètre et l'ampèremètre.

c. *Grandes résistances, isolements.* — Méthode de la déviation. — Méthode de la perte de charge. — Méthode par accumulation. — Ohmmètres.

d. *Résistances liquides ou électrolytes.* — Méthode du pont de Kohlrausch. — Méthode de Lippmann.

Digitized by Google

e. *Piles, Accumulateurs.* — Méthode de Mance. — Méthode balistique. — Méthode de Munro. — Méthode par le voltmètre.

f. *Galvanomètres.* — Méthode de l'égale déviation. — Méthode de Lord Kelvin.

Mesure des intensités de courant.

a. *Méthodes électrochimiques.* — Voltamètre à gaz. — Voltamètre à dépôts métalliques. Étalonnage d'un galvanomètre ou d'un ampèremètre industriel.

b. *Méthodes électromagnétiques.* — Galvanomètres. Shunts. Étude et étalonnage d'appareils industriels.

c. *Méthodes électrodynamiques.* — Balance de Pellat. — Étude et étalonnage d'électrodynamomètres industriels. Courant continu et courant alternatif.

d. *Méthodes thermiques.* — Étude et étalonnage d'ampèremètres industriels, courant continu, courant alternatif.

Mesure des quantités d'électricité.

Méthode graphique. — Méthode voltamétrique. — Méthodes balistiques. — Étude et étalonnage de compteurs de quantité.

Mesure des forces électromotrices et des différences de potentiel.

Méthodes électrostatiques. — Électromètre Thomson. — Électromètre à mercure Lippmann. — Électromètres industriels de Lord Kelvin.

Méthodes électromagnétiques. — Méthode de Lacoine. — Méthode de Poggendorff. — Méthode de la grande résistance. — Méthode du potentiomètre de Clark. — Méthode balistique. — Étude et étalonnage de voltmètres industriels à courant continu et courants alternatifs.

Forces électromotrices de polarisation.

Méthode de Wheatstone. — Méthode du potentiomètre. — Méthode de Chaperon.

Mesure des capacités.

Méthode balistique directe. — Méthode par comparaison d'une capacité

Digitized by Google

et d'une résistance. — Méthode par comparaison d'une capacité et d'un coefficient d'induction.

MESURE DES PUISSANCES. — (*Courant continu, courant alternatif.*)

Mesure indirecte. — Wattmètres. (Étude et étalonnage).

MESURE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE. — (*Courant continu, courant alternatif.*)

Méthode graphique. — Étude et étalonnage de compteurs.

MESURES MAGNÉTIQUES.

Mesure de l'intensité du champ terrestre et du moment magnétique d'un barreau (méthode de Gauss). — Mesure de la perméabilité et détermination de la courbe d'hystérésis (méthode du magnétomètre d'Ewing, — méthode balistique). — Perte par hystérésis (méthode graphique). Vérification de la formule de Steinmetz.

THERMO-ÉLECTRICITÉ.

Phénomène de l'inversion. Force électromotrice d'un couple. — Étude du fonctionnement d'une pile thermo-électrique sur résistance extérieure variable. — Étude des couples fer-constantan, platine-platine iridié (Le Chatelier).

PILES HYDRO-ÉLECTRIQUES. — ACCUMULATEURS.

Montage et couplage des piles. — Détermination des constantes des piles. — Étude des conditions de fonctionnement d'une pile sur circuit de résistance variable. Différence de potentiel, intensité, puissance, rendement. — Charge et décharge d'un accumulateur. — Capacité, énergie, rendement en quantité, rendement en énergie.

TROISIÈME ANNÉE

(Physiciens.)

ÉTALONS DE MESURE.

Application de la règle pour la définition pratique de l'ampère, (décret du 25 avril 1896). — Comparaison avec les indications de l'ampère-étalon

Digitized by Google

de Pellat. — Construction d'un étalon Latimer Clark, (note du décret du 25 avril 1896) et d'étalons Gouy, Daniell, etc.

Appareils industriels de mesure (*à courant continu et courant alternatif*).

(Les physiciens étalonnent tous les appareils de mesure qui doivent leur servir pendant le courant du semestre.)

Voltmètres enregistreurs et non. — Ampèremètres. — Électrodynamomètres. — Wattmètres. — Compteurs de quantité. — Compteurs d'énergie.

MÉTHODES DE MESURE

I. — Magnétisme, électromagnétisme.

Mesure de l'intensité d'un champ magnétique (méthode balistique).

Mesure de la perméabilité magnétique. Tracé des courbes d'hystérésis.

Magnétomètre d'Ewing. — Méthode balistique. — Méthode de la force portante.

Mesure de la perte par hystérésis.

Méthode graphique d'après les courbes tracées précédemment. — Méthode du wattmètre. — Appareil de Blondel.

II. — Mesure de la puissance.

Courants alternatifs simples. — Méthode des voltmètres. — Méthode des ampèremètres.

Courants diphasés.

Courants triphasés.

III. — Mesure des coefficients d'induction.

Self-induction (Lord Rayleigh). — (Secohmmètre). — (Joubert).

Induction mutuelle. — Méthode balistique.

IV. — Mesures spéciales aux courants alternatifs.

Fréquence. — Décalage entre deux courants. — Forme du courant.

Digitized by Google

MESURES INDUSTRIELLES

Canalisations, conducteurs.

Conducteurs, résistance, résistivité. Essais mécaniques (charge de rupture, allongement, pliage). — Résistances d'isolement. Cables, joints de cable. — Isolateurs, canalisations, intallations d'éclairage, emploi de l'ohmmètre. Recherche d'un défaut. — Essais de coupe-circuits.

Piles. — Accumulateurs.

Construction de piles-étalons (voir plus haut).

Décharge d'une pile, consommation, rendement.

Accumulateurs : Charge, décharge, capacité, rendement en quantité et rendement en énergie.

Générateurs a courant continu (*Machines : shunt, série, excitation séparée*).

Mesure des isolements. — Mesure des résistances à froid et à chaud. — Mesure de l'échauffement. — Mesure du rendement industriel, séparation des pertes. — Détermination de la caractéristique. Évaluation des réactions d'induit. — Répartition des potentiels au collecteur. — Détermination pratique du compoundage. — Détermination du coefficient d'Hopkinson pour les dérivations magnétiques.

Générateurs a courant alternatif.

Mesure des résistances et des isolements. — Détermination de la courbe de courant (méthode de Joubert). — Caractéristique à vide. — Caractéristique en court-circuit. — Caractéristique en charge. — Mesure du rendement industriel.

Transformateurs.

Mesure des résistances et isolements. — Mesure du rendement industriel, méthode directe et méthode de la perte à vide. — Étude des variations des éléments de fonctionnement en fonction de la charge. Détermi-

Digitized by Google

nation de la forme du courant au primaire et au secondaire pour diverses charges.

Moteurs.

Étude des conditions de fonctionnement des moteurs à courant continu. Excitation série, excitation séparée ou shunt. Montage, démarrage. Couples au démarrage. Essais au frein. — Étude des conditions de fonctionnement des moteurs à courants alternatifs, moteurs synchrones, moteurs à champ tournant.

Éclairage électrique (*Courant continu, courants alternatifs*).

Lampes à arc. — Essai de conductibilité de crayons de charbon. — Étude du fonctionnement d'une lampe à arc ; enregistrement de courant.

Lampes à incandescence. — Étude photométrique d'une lampe à incandescence en variant la différence de potentiel aux bornes; puissance absorbée, intensité lumineuse, résistance, consommation spécifique.

LABORATOIRE DE QUATRIÈME ANNÉE

(Études et recherches.)

Les élèves de l'école ont, après leurs trois années d'études, acquis un ensemble de connaissances générales qui les met en situation d'entrer dans l'industrie, honorablement pour eux, utilement pour elle; mais on a reconnu bientôt que la multiplicité des cours et des travaux pratiques qu'ils ont eu à suivre pendant cette période les met dans l'impossibilité d'étudier les questions difficiles d'une façon suffisante; leur esprit a reçu une culture variée, rien n'y a mûri encore. S'il leur était possible de se perfectionner dans telle ou telle branche déterminée des applications innombrables de la chimie, ne seraient-ils pas plus appréciés encore par les industriels? En se spécialisant dans les études pour lesquelles ils ont des aptitudes et un goût déterminés, n'acquerraient-ils pas une autorité plus grande, une valeur plus immédiate? Ces observations, exposées à plusieurs reprises devant le Conseil d'administration et de perfectionnement

Digitized by Google

par M. Lauth, ont été développées dans un rapport présenté en 1893 par M. Schützenberger au nom d'une sous-commission composée de MM. Levraud, Gariel, Lauth et Schützenberger; elles ont été prises en considération et transmises avec un avis favorable au Conseil municipal qui décida la création d'un laboratoire de quatrième année et l'organisation complète de ce nouveau service.

Le rez-de-chaussée de l'ancienne chapelle du Collège Rollin a été affecté à ce laboratoire qui a été construit et aménagé pour une vingtaine d'élèves; ils y trouvent toutes les ressources nécessaires pour se livrer aux recherches les plus variées. Un certain nombre de jeunes gens y a passé actuellement et y a produit des travaux intéressants; mais ce nombre est moins important qu'on n'eût pu l'espérer. La cause de cet insuccès relatif doit être attribué à ce que nos élèves trouvent des positions, même avec leur bagage encore insuffisant; les uns, ne voulant pas imposer à leurs familles de nouveaux sacrifices, les autres, pressés de jouir de leur indépendance et d'entrer dans la vie, se contentent des situations qui leur sont offertes, si modestes qu'elles soient. C'est un résultat que nous regrettons à tous les points de vue : les élèves en étendant leurs connaissances augmenteraient leurs chances de trouver des postes mieux rétribués; l'école verrait grandir sa réputation avec la valeur des savants qu'elle aurait formés; l'industrie, enfin, dont les succès sont l'objet de nos incessantes préoccupations, aurait tout avantage à trouver à l'école des collaborateurs plus expérimentés.

Ces diverses raisons nous ont fait rechercher le moyen d'augmenter le nombre de nos élèves de quatrième année : nous avons proposé à la Commission de surveillance de créer des bourses pour les jeunes gens méritants, dont les ressources seraient insuffisantes pour leur permettre de rester une année de plus à l'école. Le Conseil municipal, sur l'avis conforme de la Commission, et fidèle à ses idées démocratiques, vient d'accepter ces propositions. Le laboratoire de quatrième année, dit sa délibération, a pour but de permettre aux élèves sortant de l'école, avec le diplôme ou le certificat, de se perfectionner au point de vue pratique et d'étudier d'une manière plus approfondie les questions intéressant les industries auxquelles ils se destinent. L'admission des anciens élèves de l'école est gratuite. Des indemnités mensuelles peuvent être attribuées à ceux dont la situation de fortune est insuffisante, et qui seraient jugés dignes de cette faveur par la direction de l'école. Le laboratoire de quatrième année est ouvert également aux jeunes chimistes de nationalité française, étrangers à l'école, moyennant une rétribution fixe. Le but de

Digitized by Google

l'école étant exclusivement de permettre aux élèves de développer leur instruction, il leur est interdit de faire des analyses rétribuées pour le commerce ou des expériences payées pour le compte d'industriels.

Tel est, à grands traits, l'enseignement théorique et pratique donné *à l'école*. Il est complété *hors de l'école* par des visites d'usines. La description des fabrications, les manipulations, la conduite des appareils dans les laboratoires ne donnent qu'une idée insuffisante de la marche de ces mêmes appareils ou du fonctionnement des procédés industriels dans une grande usine. Il est bon que des jeunes gens, avant de se lancer dans la vie des ateliers et des manufactures, aient eu l'occasion de pénétrer dans les fabriques dont ils aspirent à devenir les collaborateurs ou les directeurs et qu'ils aient vu, appliquées en grand, les notions qu'on leur a données dans les cours et les laboratoires. Nous avons donc demandé à nos principaux manufacturiers de France l'autorisation de visiter leurs usines et de les faire connaître à nos élèves; avec une largeur d'idées à laquelle nous sommes heureux de rendre hommage et une complaisance dont nous ne saurions assez les remercier, ils ont tous ouvert leurs portes, nous faisant eux-mêmes les honneurs de leurs établissements. Pendant le sixième semestre d'études, les après-midi de tous les jeudis sont consacrés aux visites des principales usines des environs de Paris; puis, au milieu de l'été, dix jours sont employés à des voyages d'études; successivement les centres manufacturiers les plus importants de France ont été ainsi parcourus par nos élèves dirigés par leurs professeurs auxquels se joignent fréquemment les directeurs de l'école : fabriques de produits chimiques, salines, verreries, porcelaineries et faïenceries, ateliers de teinture, de blanchiment ou d'impression, stations d'électricité ou de tramways électriques, ateliers de construction ont été ainsi visités par les élèves de l'école; à leur rentrée ils rédigent des rapports circonstanciés, avec croquis et plans, qui sont soumis au directeur des études, contrôlés et jugés par lui.

Un dernier complément a été ajouté aux exercices pratiques de nos élèves; nous avons obtenu de quelques industriels et des ingénieurs de la Ville de Paris, la faveur de leur faire faire un stage dans leurs usines où ils suivent la marche des appareils de chauffage et d'éclairage, et s'habituent ainsi par une pratique de quelques semaines à la conduite des chaudières, des machines à vapeur et des générateurs d'électricité.

Digitized by Google

Nous résumons dans le tableau suivant la répartition des heures de travail telle qu'elle a été adoptée pour l'année scolaire 1899-1900. Nous avons dit ailleurs que l'organisation des travaux pratiques avait été modifiée ; il nous a paru utile, en effet, au lieu de faire dans une même semaine passer les élèves dans les laboratoires d'analyse, de physique, de chimie générale, etc., de grouper les diverses manipulations par séries, de façon, par exemple, à ce que pendant une période déterminée (15 jours à un mois) les élèves fussent occupés exclusivement dans les laboratoires d'analyse, puis, pendant une autre période, dans les laboratoires de physique, et ainsi de suite. L'expérience, tentée cette année, a été favorable; dans les laboratoires d'analyse, notamment, les résultats ont été très satisfaisants; de plus, comme il y avait lieu de le prévoir, on a évité ainsi de grandes pertes de temps.

Les périodes, variant selon la nature des manipulations, entraînent l'obligation de modifier fréquemment la répartition du temps; le tableau que nous donnons ne peut donc indiquer que les heures des cours, qui, eux, ne varient pas; le temps non porté sur ce tableau pour les cours doit être considéré comme consacré aux travaux pratiques.

EMPLOI DU TEMPS

SEMESTRE D'HIVER

COURS

PREMIÈRE ANNÉE

Matin : de 8 h. 1/2 à 10 heures.	Soir : de 4 h. 1/2 à 6 heures.
Lundi. — Mathématiques.	**Lundi.** — Chimie analytique.
Mardi.	**Mardi.**
Mercredi. — Mathématiques.	**Mercredi.** — Chimie analytique.
Jeudi. — Physique générale.	**Jeudi.** — Chimie générale.
Vendredi. — Mathématiques.	**Vendredi.** — Chimie générale.
Samedi. — Physique générale.	**Samedi.** — Conférence ou travaux pratiques.

DEUXIÈME ANNÉE

Lundi. — Physique générale.	**Lundi.**
Mardi.	**Mardi.** — Chimie organique.
Mercredi. — Mathématiques.	**Mercredi.** — Conférence de technologie.
Jeudi. — Physique générale.	**Jeudi.**
Vendredi. — Chimie analytique.	**Vendredi.** — Conférence de technologie.
Samedi. — Mathématiques.	**Samedi.** — Conférence ou travaux pratiques.

TROISIÈME ANNÉE

Lundi. — Électrochimie.	**Lundi.** — Physique (électricité).
Mardi. — Chimie organique.	**Mardi.** — Physique (électricité).
Mercredi. — Physique (acoustique et optique physique).	**Mercredi.** — Conférence de technologie.
Jeudi.	**Jeudi.**
Vendredi. — Physique (acoustique et optique physique).	**Vendredi.** — Conférence de technologie.
Samedi. — Chimie organique.	**Samedi.** — Conférence ou travaux pratiques.

Digitized by Google

SEMESTRE D'ÉTÉ

PREMIÈRE ANNÉE

Matin : de 8 h. 1/2 à 10 heures.	Soir : de 4 h. 1/2 à 6 heures.
Lundi. — Mathématiques.	**Lundi.**
Mardi.	**Mardi.**
Mercredi. — Physique (optique).	**Mercredi.**
Jeudi. — Mathématiques.	**Jeudi.** — Chimie générale.
Vendredi. — Physique (optique).	**Vendredi.** — Chimie générale.
Samedi. — Physique générale.	**Samedi.** — Conférence ou travaux pratiques.

DEUXIÈME ANNÉE

Lundi. — Physique générale (physiciens seulement).	**Lundi.** — Physique (application de la chaleur),
Mardi. — Physique générale.	**Mardi.** — Chimie organique.
Mercredi. — Chimie organique.	**Mercredi.** — Conférence de technologie.
Jeudi. — Physique (applications de la chaleur).	**Jeudi.**
Vendredi. — Chimie analytique.	**Vendredi.** — Conférence de technologie.
Samedi. — Mathématiques (physiciens seulement).	**Samedi.** — Conférence ou travaux pratiques.

TROISIÈME ANNÉE

Lundi. — Compléments de physique générale (physiciens seulement).	**Lundi.**
Mardi. — Physique (électricité).	**Mardi.**
Mercredi. — Physique (électricité).	**Mercredi.** — Conférence de technologie.
Jeudi.	**Jeudi.** — Visites d'usines.
Vendredi.	**Vendredi.** — Conférence de technologie.
Samedi. — Chimie organique.	**Samedi.** — Conférence ou travaux pratiques.

L'exposé que nous venons de présenter doit permettre de saisir les méthodes d'enseignement qui sont suivies à l'École de physique et de chimie : le développement des manipulations et des travaux pratiques de tous genres, les conférences de technologie, les visites des principales manufactures de France donnent à nos élèves des notions précises des choses de l'industrie; d'autre part, l'enseignement théorique est présenté de telle façon qu'aucune question importante, tant au point de vue de la science pure qu'à celui des applications, ne nous semble y être négligée ou laissée dans l'ombre. Cette alliance intime des études théoriques et des travaux pratiques, la diversité des manipulations effectuées à partir du sixième semestre par les physiciens et par les chimistes, la richesse du matériel scientifique mis à leur disposition, l'habileté que possèdent nos élèves dans le maniement de tous les appareils dont on se sert dans les ateliers et dans la science, donnent à l'école ce caractère de nouveauté et d'originalité qui a été signalé à maintes reprises et qui la différencie des autres établissements d'enseignement scientifique ou technique.

Son programme assurément est perfectible; bien des modifications y ont déjà été introduites depuis la fondation de l'école. Le rôle de la direction consiste à profiter de l'expérience acquise et à marcher, sans hésitation comme sans arrêt, dans la voie du progrès. Elle s'applique à ne pas manquer à ce devoir.

Digitized by Google

PERSONNEL

Le personnel de l'école est composé comme il suit :

Directeur :

M. Charles Lauth, chimiste manufacturier, administrateur honoraire de la Manufacture nationale de Sèvres, ancien membre du Conseil municipal de Paris et du Conseil général de la Seine.

Directeur des études :

M. C.-M. Gariel, ingénieur en chef des ponts et chaussées, membre de l'Académie de médecine, professeur à l'École de médecine, professeur à l'École des ponts et chaussées.

Professeurs de mathématiques :

M. Lévy (Albert), ancien élève de l'École polytechnique, directeur du service chimique à l'Observatoire de Montsouris.

M. Rozé, conservateur des collections et répétiteur d'astronomie à l'École polytechnique.

Professeurs de physique :

M. Baille, docteur ès sciences, ancien élève et répétiteur à l'École polytechnique.

M. Hospitalier, ingénieur des arts et manufactures, ingénieur conseil.

M. Dommer, agrégé de l'Université, ingénieur des arts et manufactures.

M. Curie, docteur ès sciences.

Professeurs de chimie :

M. Etard, docteur ès sciences, examinateur de sortie à l'École polytechnique.

Digitized by Google

M. Hanriot, docteur ès sciences, docteur en médecine, agrégé de la Faculté de médecine, membre de l'Académie de médecine.

M. André Bidet, professeur à l'Institut agronomique.

Chefs et sous-chefs de travaux de chimie :

MM. Bémont, bachelier ès sciences et ès lettres.
Fink, brevet supérieur, bachelier ès sciences, pharmacien de 1re classe.
Tassilly, docteur ès sciences, pharmacien de 1re classe.
Brochet, docteur ès sciences.
Copaux, bachelier ès lettres et de l'enseignement spécial, licencié ès sciences physiques.
Kling, licencié ès sciences physiques.
Malherbe.
Dupont.
Braconnier.
Segay, licencié ès sciences physiques.

Chefs de travaux de physique :

MM. Féry, licencié ès sciences physiques.
Gasnier.
Bary.

Répétiteurs de mathématiques :

MM. Pomey, licencié ès sciences physiques et ès sciences mathématiques, ancien élève de l'École polytechnique.
Pansiot, licencié ès sciences mathématiques, ingénieur des arts et manufactures.

Chargé de l'enseignement du dessin industriel :

M. Pansiot.

Administration :

MM. Cœuret, économe-surveillant général.
Bougeot, commis d'économat.
Goimier, commis d'économat, chargé de la surveillance.

Digitized by Google

Chefs des ateliers pour le travail des métaux, du bois et du verre :

MM. Ceytre.
Berlemont.

LISTE DES CONFÉRENCIERS :

MM. Brochet, docteur ès sciences, chimiste conseil.
Combes, ingénieur civil des mines, ingénieur conseil, ancien élève de l'École polytechnique.
Ehrmann, ingénieur chimiste, sous-directeur à l'usine des matières colorantes de Saint-Denis.
Gariel, directeur des études à l'École.
Granger, docteur ès sciences physiques, professeur de chimie et de technologie céramique à l'École d'application de la Manufacture de Sèvres.
Jecker, ancien élève du Muséum d'histoire naturelle.
Legendre, professeur à l'École supérieure de commerce.
Le Hénaff, avocat à la Cour d'appel, professeur à l'École supérieure de commerce de Paris.
Lindet, docteur ès sciences, professeur à l'Institut agronomique.
Pomey, licencié ès sciences mathématiques.
Pottevin, docteur ès sciences, chef de laboratoire à l'Institut Pasteur.
Prudhomme, chimiste manufacturier, ancien élève de l'École polytechnique.
Sorel, ex-ingénieur des manufactures de l'État, ancien ingénieur des sociétés de MM. Malétra et Cie et de Saint-Gobain.
Tassilly, docteur ès sciences, chimiste conseil.
Trillat, ingénieur conseil, expert chimiste au tribunal civil de la Seine.

LISTE DES INTERROGATEURS :

MM. Langevin, ancien élève de l'École normale supérieure, licencié ès sciences mathématiques, agrégé des sciences physiques, boursier de doctorat à la Sorbonne.
Chéneveau, licencié ès sciences physiques.
Savreux, ingénieur conseil.
Blanc, docteur ès sciences.
Hébert, préparateur de chimie à la Faculté de médecine.

Les interrogateurs sont tous anciens élèves de l'École de physique et chimie industrielles.

Digitized by Google

RÉSULTATS OBTENUS

Comme nous l'avons indiqué au commencement de ce rapport, les résultats obtenus par l'École sont tout à fait satisfaisants : non seulement nos élèves, physiciens et chimistes, sont arrivés à des situations honorables, mais fréquemment nous sommes, faute de candidats, dans l'impossibilité de répondre aux demandes qui nous sont adressées; grâce à la bonne réputation de l'École et aux tendances progressistes des industriels, il est probable que le nombre des places offertes dépassera, pendant longtemps encore, celui des jeunes savants que nous aurons formés.

Le rôle de la direction s'arrête théoriquement au moment où nos élèves ont quitté notre établissement, mais il est presque inutile de dire que nous sommes loin de nous désintéresser d'eux et que nous utilisons nos bonnes relations avec les industriels pour chercher à leur procurer des positions avantageuses. Nous sommes aidés dans cette action par la Société fondée en 1883 sous le titre d' « Association amicale des anciens élèves de l'École de physique et de chimie industrielles »; comme l'indiquent ses statuts, elle a pour but :

D'entretenir entre tous ses membres des relations amicales;

De relier entre elles les diverses promotions;

De faciliter aux associés la recherche de positions;

De venir en aide aux associés dans le besoin ou à leur famille (épouse ou enfants).

Nous ne saurions assez remercier l'Association pour l'activité dont elle fait preuve dans l'accomplissement de la mission qu'elle s'est donnée et qui facilite singulièrement le placement de nos jeunes gens.

Nous donnons plus loin la liste de nos anciens élèves et des positions qu'ils occupent; elle n'est pas absolument complète, quelques-uns d'entre eux ne nous ayant pas fourni les renseignements nécessaires; quoi qu'il en soit, les tableaux suivants sont suffisants pour montrer le rôle joué par l'École et les résultats importants qu'elle a obtenus.

401 élèves sont sortis de l'École depuis sa fondation (octobre 1882) jusqu'au mois de juillet 1899; le nombre d'entrées correspondant à ces promotions successives a été de 491 qu'il faut diminuer de 90 (29 démissions, 61 éliminations pour cause d'insuffisance à la suite des examens semestriels); ce chiffre de 401 est lui-même réduit à 376 par suite de décès.

Digitized by Google

LISTE DES ANCIENS ÉLÈVES DE L'ÉCOLE

GROUPÉS PAR PROFESSIONS

Accumulateurs. — MM. Barry. — Butaud. — Delasalle. — Girault. — Gomonet. — Janillon. — Jumau. — Liagre. — Nissou. — Varangot, G. } 10

Applications diverses de l'électricité. — MM. Bauduin. — Beloué. — Blanchet. — Bouyssou. — Brion. — Bunet. — Cathelin. — Chappaz. — Colardeau. — Cordier. — David, P. — Delarivière. — Dubois. — Duval, A. — Duval, L. — Dupuy, P. — Fageol. — Granier. — Gratzmuller. — Guidé. — Hannoteau. — Hoffman. — Isambert. — Jérôme. — Jouvenel. — Lalande. — Lecat. — Lemaître. — Leriche. — Lévy. — Marty. — Meynier. — Mongalvy. — Paradis. — Reynaud. — Roux, G. — Schmeltz. — Soulier. — Speizer. — Trassard. — Urbain. — Vallet, C. — Varret. — Voillemin. } 44

Chemins de fer. — MM. Fontaine. — Guillaumet. — Jacquin, C. — Maignien. — Perpérot. — Planzol. } 6

Colles et gélatine. — MM. Cavalier. — de Beaumont. — Decoudun. 3

Corps gras et raffineries d'huiles. — MM. Breton. — Chercheffsky. — Demoussy, G. — Desvignes. — Dufresne. — Echalard. — Guiselin. — Philbert. — Pierron. — Quentin. } 10

Droguerie et pharmacie. — MM. Brison. — Digout. — Fourniguet. — Glaive. — Wurtz. } 5

Éclairage. — MM. Archambault. — Budischowski. — Daguerre. — Gervaise. — Gillet. — Laforest. — Laurent. — Lavollay. — Méker. G. — Monden. — Poczobut. — Robillard. — Verdier, J. — Viel. } 14

Explosifs. — MM. Blanc, E. — Collot. 2

Industries diverses. — MM. Baille. — Criquebeuf. — Dumesny. — Dyé. — Estemps. — Fourniguet. — Guindon. — Héringer. — Janson. — Jaquand. — Le Boulenger. — Lemaire. — Lorentz. — Merle, M. — Pellé. — Prépognot. — Quost. — Texier. — Van Eyk. — Wéniger. } 20

Industriels chefs d'industries. — MM. Arnoult. — Boucherot. — Dagand. — Fribourg, L. — George. — Haudricourt. — Hugueny. — Lachaud. — Lafon. — Leroy. — Mittau. — Périn, A. — Pillet. — Proust. — Rousselot. — Schützenberger. — Streiff. — Tilly. — Zunz. } 19

Laboratoires des services municipaux. — MM. Arsandaux. — Bohain. — Cambier. — Henriet dit Ficke. — Hommen, L. — Lafaye — Laffargue. — Molinié. — Thuriau. } 9

Digitized by Google

Laboratoires scientifiques et industriels. — MM. Alba. — Boisot. — Bonjean. — Dauvergne. — Debay. — Dupont, C. — Graveline. — Halphen. — Lavezard. — Laze. — Lecourt. — Marcille. — Robine. — Thomas, — L. Vallée. } 15

Laboratoires du Ministère des finances. — MM. Bailly. — Barbare. — Bernard. — Beucké. — Bonn, A. — Botson. — Champonnois. — Chéneau. — Cusson. — David, E. — Deharbe. — Delehaye. — Herselin. — Hutin. — Jacomet. — Lescaffette. — Loncle. — Madoulé. — Martel. — Morand. — Méker, P. Perrin, G. — Pradier. — Sarrazin. — Touplain. — Verdier, P. — Vila. — Villadier. } 28

Matières colorantes et produits chimiques. — MM. Bienaimé. — Blaise. — Bochand. — Boulet. — Chédeville. — Choffel. — Coffignier. — Cornillon. — Desalme. — Fribourg, Ch. — Grassoreille. — Héring. — Huber, O. — Lanier. — Lantz. — Léonard. — Loriot. — Moche. — Muttelet. — Ostrowski. — Perdrizet. — Platt. — Polard. — Roupert. — Schœlkopf. — Vaché. — Vallet, Ph. — Vaton. — Voignier. — Zuber. } 30

Métallurgie et mines. — MM. Basserre. — Bastien. — Beauvais. — Bernadac. — Bouchez. — Boutmy. — Buart. — Cinille. — Couttet. — Fleurimon. — Gassies. — Gaucherel. — Hollard. — Jordan. — Masfrand. — Mathieu. — Montreuil. — Nalet. — Quatravaux. — Raulin. — Rousseau. — Raymond. — Varangot, M. — Wolf. } 24

Parfumerie. — MM. Denis. — Dupont, J. — Labrosse. — Robert. — Satie. — Theulier. } 6

Produits chimiques de la grande industrie. — MM. Bartel. — Bass. — Cantournet. — Choquet. — Collas. — Costes. — Creux. — Defourneaux. — Dorange. — Dumesnil. — Dupuy, Ch. — Flachat. — Gœpfert dit Bourgeois. — Grésy. — Henry. — Hérault. — Hyronimus. — Jégu. — Joseph. — Lefebvre. — Rollin. — Salle. — Séquard. — Strauss. — Szterkhers. } 25

Professeurs, chefs de laboratoires ou préparateurs. — MM. Ansman. — Bary, P. — Baud. — Berné. — Berthaud. — Blanc, G. — Bidet, F. — Boudouard. — Braconnier. — Brochet. — Cartaud. — Chéneveau. — Copaux. — Crochetelle. — Debierne. — Defacqz. — Delage. — Demoussy, E. — Dupont, L. — Féry. — Figueras. — Fleurent. — Forest. — Gasnier. — Grassot. — Hébert. — Hinard. — Hommen, H. — Langevin. — Langlet. — Lebeau. — Lepierre. — Malherbe. — Marie, C. — Marquis. — Masson. — Moignot. — Moniotte. — Nicloux. — Philippe. — Segay. — Tassilly. — Tripier. — Ville. } 44

Sucrerie et raffinerie. — MM. Auguet. — Barbé. — Brugnon. — Chambry. — Froëlich. — Gadefait. — Huvé. — Leroide. — Maurel. — Quillard. — Reymond. — Saillard, — Taverna. — Truchot. } 14

Téléphonie. — MM. Lefèvre. — Loisel. — Savreux. — Tarrade. 4

Tramways électriques. — MM. Claude. — Guittard. — Hubert, L. — Macaire. — Renaud. } 5

Services militaires. — 26, dont 11 dans différents laboratoires dépendant de l'armée. } 26

Sans indication. — 13. 13

376

Digitized by Google

LISTE DES ANCIENS ÉLÈVES DE L'ÉCOLE

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

1892(1) **Alba**, Félix (*Ch.*), chimiste de la station agronomique de l'Est, 48, rue de Lille, à Paris.

1887 **Ansman**, Charles (*Ch.*), préparateur à l'École polytechnique.

1887 **Archambault**, Paul (*Ph.*), ingénieur à la Société des procédés Seigle, à Levallois.

1885 **Arnoult**, Ernest (*Ch.*), industriel, associé de la maison F. Mittau et Cie, maçonnerie et fumisterie industrielles, 3, place de la Nation, à Paris.

1889 **Arsandaux**, Henri (*Ch.*), attaché au laboratoire municipal de bactériologie (Observatoire de Montsouris).

1896 **Astorg**, Paul (*Ch.*), service militaire.

1896 **Aubert**, Maurice (*Ph.*), service militaire.

1894 **Auguet**, Adrien (*Ch.*), chimiste à la sucrerie de Tremblay-la-Gonesse.

1891 **Baille**, Jean-Louis (*Ch.*), ingénieur-opticien, de la maison Baille-Lemaire, 26, rue Oberkampf.

1884 **Bailly**, Claude (*Ch.*), chimiste en chef du laboratoire du Ministère des finances, hôtel des Douanes de Chambéry.

1886 **Barbare**, Charles (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, à Paris.

1884 **Barbé**, Édouard (*Ch.*), ingénieur à la mercedita Cabana (Cuba).

1889 **Barry**, Paul (*Ph.*), ingénieur à la Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston.

1885 **Bartel**, Eugène (*Ch.*), chimiste à l'usine de la maison Poulenc, boulevard Sadi-Carnot, à Ivry-Port (Seine).

1883 **Bary**, Paul (*Ph.*), ingénieur conseil. — Chef des travaux pratiques à l'École de physique et chimie (Labor. de M. Dommer).

1890 **Bass**, Léon (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, chimiste à l'usine Dalsace, 84, rue des Poissonniers, à Saint-Denis.

1888 **Basserre**, Alphonse (*Ch.*), chimiste à la Société du Nickel au Havre.

1890 **Bastien**, Émile (*Ch.*), ingénieur aux aciéries de Maromme, près Rouen (Seine-Inférieure).

(1) Millésime de l'année d'entrée des élèves à l'école.

Digitized by Google

1889 **Baud,** Émile (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, chef de travaux pratiques de chimie appliquée à la Faculté des sciences de Montpellier.

1893 **Bauduer,** Léon (*Ch.*), chimiste à la section d'artillerie (service militaire).

1885 **Bauduin,** Pierre (*Ph.*), ingénieur électricien.

1893 **Beaumont (de),** Georges (*Ch.*), chimiste aux établissements Rousselot, à Château-renault (Indre-et-Loire).

1890 **Beauvais,** Édouard (*Ch.*), ingénieur des mines d'or du Katchkar, province d'Orenbourg (Oural), Russie.

1889 **Béloué,** Alphonse (*Ph.*), ingénieur de la maison Pifre (ascenseurs), rue de Courcelles.

1895 **Berland,** Louis (*Ph.*), service militaire.

1889 **Bernadac,** Georges (*Ch.*), directeur commercial des mines de houille de Villaverde de la Peña (Espagne).

1896 **Bernard,** Gustave (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, à Saint-Quentin.

1893 **Berné,** Auguste (*Ph.*), préparateur de physique à l'École des mines de Saint-Étienne.

1892 **Berthaud,** Julien (*Ch.*), chimiste au laboratoire de M. Riban (Faculté des sciences).

1896 **Besson,** Léon (*Ch.*), service militaire.

1888 **Beucké,** Auguste (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, à Marseille (Bouches-du-Rhône).

1885 **Bidet,** Félix (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, préparateur à l'École polytechnique.

1892 **Bienaimé,** Robert (*Ch.*), ingénieur-chimiste à la Société des cirages français, 35, rue des Rosiers, à Saint-Ouen.

1884 **Blaise,** Victor (*Ch.*), chimiste à l'usine Coëz et Cie, à Saint-Denis.

1882 **Blanc,** Étienne (*Ch.*), chimiste à la Poudrerie de l'armée, à Laculetze (Roumanie).

1890 **Blanc,** Gustave (*Ch.*), docteur ès sciences, préparateur à la Faculté des sciences de Paris (Laboratoire de M. Haller).

1884 **Blanchet,** Arthur (*Ph.*), ingénieur-électricien à la Compagnie des compteurs.

1895 **Bloch,** Albert (*Ch.*), service militaire.

1888 **Bochand,** Georges (*Ch.*), chimiste de la maison Lorilleux et Cie, usine à Puteaux (Seine).

1896 **Bochet,** Maurice (*Ch.*), prépare sa licence.

1896 **Bodin,** Henri (*Ch.*), service militaire.

1882 **Bohain,** Paul (*Ch.*), Engenheiro Chimico do Laboratorio de analyses de Inspectoria de Hygiene de Para (Brésil).

1896 **Boisot,** François (*Ch.*), continue ses études au laboratoire de 4e année, à l'École de physique et de chimie industrielles.

1885 **Bonjean,** Edmond (*Ch.*), chef du laboratoire du Comité consultatif d'hygiène publique de France, 52, boulevard du Montparnasse.

Digitized by Google

1891 **Bonn**, Albert (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, 328, rue de Solférino, à Lille.

1894 **Bonn**, Louis (*Ch.*), chimiste à la section technique d'artillerie (*service militaire*).

1885 **Botson**, René (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, 43, boulevard du Muy, à Marseille; *ex-chimiste des poudres et salpêtres*.

1885 **Boucherot**, Paul (*Ph.*), ingénieur-conseil. — Conférencier à l'École supérieure d'électricité.

1884 **Bouchez**, Léon (*Ch.*), chimiste à la Compagnie française du Laurium.

1889 **Boudouard**, Octave (*Ch.*), licencié ès sciences physiques; préparateur de la chaire de chimie minérale du Collège de France.

1883 **Boulet**, Henri (*Ch.*), chimiste à l'usine Dalsace, 84, rue des Poissonniers, à Saint-Denis (Seine).

1895 **Bourdin**, Lucien (*Ch.*), chimiste à la section technique d'artillerie (*service militaire*).

1893 **Boutmy**, Lucien (*Ch.*), ingénieur aux forges de Marnaval (Haute-Marne).

1894 **Bouyssou**, Paul-Charles (*Ch.*), ingénieur de la Société électro-chimique du Giffre (Haute-Savoie).

1894 **Braconnier**, Henri (*Ch.*), sous-chef de travaux pratiques à l'École de physique et de chimie industrielles (laboratoire de chimie générale).

1882 **Breton**, Jules (*Ch.*), contre-maître à la raffinerie de pétrole de Courchelettes, près Douai (Nord).

1892 **Brion**, Georges (*Ch.*), licencié ès sciences physiques. — Ingénieur chez M. Desruelles, constructeur d'appareils électriques, 22, rue Laugier.

1888 **Brison**, Jules (*Ch.*), chimiste de la maison Perigne-Lesault et Cie, droguistes, à Paris, 6, rue de Thorigny.

1886 **Brochet**, André (*Ch.*), docteur ès sciences; chef de travaux pratiques à l'École de physique et de chimie industrielles (Laboratoire de 4e année, Électrochimie).

1883 **Brugnon**, Victor (*Ch.*), chimiste à la sucrerie de Coulommiers.

1887 **Buart**, Charles (*Ch.*), chimiste chez M. Zivy, à Mexico (Mexique).

1890 **Budischowsky**, Émile (*Ch.*), chimiste-conseil à Londres (incandescence par le gaz).

1889 **Bunet**, Paul (*Ph.*), ingénieur des Établissements Postel-Vinay, 219, rue de Vaugirard.

1890 **Butaud**, Jean (*Ph.*), directeur de la Société « La Diamantite ».

1886 **Cambier**, Robert (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, — sous-chef du service bactériologique (Observatoire de Montsouris).

1892 **Cantournet**, Marcellin (*Ch.*), chimiste à l'usine des produits chimiques de MM. Michau-Lamarre.

1894 **Cartaud**, Georges (*Ch.*), préparateur de M. Osmond à la Sorbonne.

1888 **Cathelin**, André (*Ph.*), ingénieur à la Société pour le travail électrique des métaux.

Digitized by Google

1893 **Cathelin**, Georges (*Ch.*).

1884 **Cavalier**, Paul (*Ch.*), directeur général des établissements Achille Parent, jeune; Rousselot et Cie successeurs (colles fortes et gélatines, cuirs et courroies), à Givet (Ardennes), *ex-chef de fabrication de la maison G. Claudon, à Denain.*

1896 **Chambry**, Maurice (*Ch.*), chimiste chez MM. Dufaÿ et Cie, fabricants de sucre.

1890 **Champonnois**, Henri (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, à Paris.

1884 **Chappaz**, Louis (*Ph.*), ingénieur de la maison Gaiffe, rue Saint-André-des-Arts.

1886 **Chédeville**, François (*Ph.*), ingénieur-chimiste de la maison Lefranc, couleurs et vernis.

1888 **Chéneau**, Octave (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, à Paris.

1889 **Chéneveau**, Charles (*Ph.*), licencié ès sciences physiques; préparateur à la Faculté des sciences de Paris (P. C. N).

1884 **Chercheffsky**, Nicolas (*Ch.*), chimiste de la maison des Fils de A. Deutsch (huiles minérales et végétales), 50, rue de Châteaudun, à Paris.

1891 **Choffel**, Maurice (*Ch.*), chimiste à l'usine Poirrier, 37, rue des Poissonniers, à Saint-Denis.

1883 **Choquet**, Eugène (*Ch.*), chimiste chez MM. Morel et Georget.

1889 **Cinille**, Auguste (*Ch.*), chimiste aux aciéries de Grenelle, 56, rue de Lourmel.

1886 **Claude**, Georges (*Ph.*), ingénieur à la Compagnie Thomson-Houston, 10, rue de Londres, à Paris.

1886 **Coffignier**, Charles (*Ch.*), directeur de la fabrication des couleurs et vernis (Société anonyme de produits chimiques de Saint-Denis), 97, rue des Poissonniers, à Saint-Denis.

1889 **Colardeau** Paul (*Ph.*), ingénieur à l'usine Yane, à Puteaux.

1894 **Collas**, Eugène (*Ch.*), licencié ès science physiques, ingénieur-chimiste à la Compagnie des glaces de Saint-Gobain (Allier).

1891 **Collot**, Georges (*Ch.*), chef de fabrication à la Société générale pour la fabrication de la dynamite, usine de Paulilles, près Port-Vendres (Pyrénées-Orientales).

1892 **Copaux**, Hippolyte (*Ch.*), licencié ès sciences physiques; chef adjoint des travaux pratiques d'analyses, à l'École de physique et de chimie industrielles.

1895 **Cordier** Albert (*Ph.*), ingénieur à la maison Piffre (ascenseurs).

1892 **Cornillon**, Romain (*Ch.*), chimiste à la Société française des couleurs d'aniline, Ruch et Cie, rue Hoche, à Pantin.

1889 **Costes**, Georges (*Ch.*), directeur de l'usine du Paradozick, au Relecq-Kerhuon, près Brest (Finistère).

1889 **Couttet**, Jean (*Ch.*), chimiste, Engineer. P. O. Box 3024, à Johannesburg, South African Republic.

1893 **Creux**, Léon (*Ch.*), chimiste à la Compagnie l'Ozone.

1883 **Criquebeuf**, Gaston (*Ph.*), directeur de l'usine de la Compagnie française de la soie parisienne, à Vitry-sur-Seine. — *Ex-chef du laboratoire de la Elektriciteits Maatschappy, système de Khotinsky* (*Rotterdam et Gelnhausën*).

Digitized by Google

1886 **Crochetelle**, Jules (*Ch.*), directeur de la station agronomique et du laboratoire départemental du Finistère, à Quimperlé.

1882 **Cusson**, Jules (*Ch.*), chimiste en chef au laboratoire du Ministère des finances, à Rouen (Seine-Inférieure).

1883 **Dagand**, Georges (*Ch.*), industriel, successeur de MM. Crouzet et Hildebrand, 13, rue de Sambre-et-Meuse. Usine à Louviers (Eure).

1892 **Daguerre**, Hector (*Ph.*), ingénieur au secteur électrique de la place Clichy.

1895 **Dargaud**, Étienne (*Ch.*), service militaire.

1892 **Dauvergne**, Joseph (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Comité consultatif d'hygiène publique.

1885 **David**, Eugène (*Ch.*), chimiste en chef au laboratoire du Ministère des finances, à Dunkerque (Nord); Chambre du Commerce.

1895 **David**, Paul (*Ph.*), ingénieur à la Compagnie pour la fabrication des compteurs.

1890 **Debierne**, André (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, préparateur de M. Haller à la Sorbonne, professeur à l'École alsacienne.

1893 **Decoudun**, Constant (*Ch.*), directeur des établissements Rousselot et Cie, colles fortes et gélatines, à Châteaurenault (Indre-et-Loire).

1885 **Defacqz**, Édouard (*Ch.*), pharmacien de 1re classe, licencié ès sciences physiques; préparateur à l'École supérieure de Pharmacie (travaux pratiques de chimie), 4, avenue de l'Observatoire.

1886 **Defourneaux**, Georges (*Ch.*), directeur de l'usine de Graville (permanganate); au Havre.

1883 **Deharbe**, Henri (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, à Paris.

1895 **Dehay**, Albert (*Ch.*), chimiste à l'Office National du Commerce extérieur.

1892 **Delage**, Marcel (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, préparateur de chimie à l'École supérieure de Pharmacie, 4, avenue de l'Observatoire.

1888 **Delarivière**, Henri (*Ch.*), ingénieur électricien au secteur de Clichy.

1893 **Delasalle**, André (*Ch.*), ingénieur à la Compagnie française des accumulateurs électriques « Union ».

1883 **Delehaye**, Henri (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, hôtel des Douanes, à Rouen (Seine-Inférieure).

1884 **Demoussy**, Émile (*Ch.*), docteur ès sciences, assistant de la chaire de Physiologie végétale appliquée à l'agriculture au Muséum, 63, rue Buffon. — Répétiteur à l'Institut agronomique.

1887 **Demoussy**, Georges (*Ch.*), chimiste chez MM. Renault et Cie, glycérine, 46, rue Sévigné, à Paris.

1895 **Denis**, Adrien (*Ch.*), chimiste à la parfumerie Bourgeois et Cie.

1885 **Desalme**, Joseph (*Ch.*), chimiste à l'usine Poirrier, rue des Poissonniers, à Saint-Denis.

1884 **Desvignes**, Félix (*Ch.*), chimiste à la Société anonyme des Huiles minérales de Colombes.

Digitized by Google

1885 **Digout**, Amédée (*Ch.*), chimiste chez M. Tanret, fabricant d'alcaloïdes, 14, rue d'Alger, à Paris.

1883 **Dorange**, Eugène (*Ch.*), directeur de l'usine de la Compagnie générale de l'alun romain à Lescure-lès-Rouen (Seine-Inférieure).

1888 **Dubois**, Georges (*Ph.*), ingénieur des services électriques à la Société normande d'électricité, à Rouen.

1885 **Du Boistesselin**, Henri (*Ch.*), service militaire.

1891 **Dufresne**, Albert (*Ch.*), chimiste à la Société anonyme des huiles minérales de Colombes (Seine).

1895 **Dumesnil**, Anatole (*Ch.*), chimiste à l'usine Thibault (minium et nitrite).

1886 **Dumesny**, Paul (*Ch.*), ingénieur chimiste de la Société pour la sénilisation des bois et matières fibreuses, usine d'Aubervilliers, dans les magasins de l'entrepôt. — *Ex-chimiste de la maison des Fils de A. Deutsch, Huiles minérales et végétales.*

1888 **Dupont**, Justin (*Ch.*), chimiste chez MM. de Laire et Cie.

1892 **Dupont**, Charles-Justin (*Ch.*), chimiste de la station agronomique de Grignon.

1894 **Dupont**, Lucien (*Ch.*), sous-chef de travaux pratiques à l'École de physique et de chimie industrielles (laboratoire de chimie organique).

1894 **Dupuy**, Charles (*Ch.*), chimiste à l'usine de vernis de la Société anonyme des produits chimiques de Saint-Denis (fabrication des couleurs et vernis), 97, rue des Poissonniers, à Saint-Denis.

1885 **Dupuy**, Paul (*Ph.*), ingénieur-conseil de la Société française d'énergie électrique; ingénieur-conseil de la Société française d'automobiles électriques, 10, rue Royale. — *Ex-ingénieur de la Société de traction électrique.*

1889 **Duval**, Anatole (*Ph.*), ingénieur à la maison Bréguet.

1891 **Duval** Léon (*Ph.*), licencié ès sciences physiques. — Directeur de la station électrique de Chambéry.

1894 **Duverney**, Charles (*Ch.*).

1889 **Dyé**, Maurice (*Ch.*), voyage d'études en Annam et au Tonkin.

1882 **Echalard**, Jacques (*Ch.*), chimiste-conseil.

1886 **Estemps**, François (*Ph.*), directeur de l'usine d'orfèvrerie d'Ercuis.

1895 **Fageol**, Lucien (*Ch.*), ingénieur à la maison Gaiffe.

1893 **Félix**, Claude (*Ch.*), chimiste à la section technique d'artillerie (*service militaire*).

1882 **Féry**, Charles (*Ph.*), licencié ès sciences physiques, chef de travaux pratiques à l'École de physique et de chimie industrielles (laboratoire d'optique) et professeur à l'école Estienne.

1894 **Figueras**, Juan (*Ch.*), préparateur de M. Moissan à l'École de pharmacie.

1883 **Flachat**, Eugène (*Ch.*), chef de fabrication à la Compagnie de Saint-Gobain, soudière de Saint-Fons (Rhône).

Digitized by Google

1883 **Fleurent**, Émile (*Ch.*), docteur ès sciences. — professeur de chimie industrielle au Conservatoire national des Arts et Métiers.

1891 **Fleurimon**, Henri (*Ch.*), ingénieur-chimiste des mines d'Aktala-Tiflis (Caucase).

1883 **Forest**, Maxime (*Ch.*), préparateur au Conservatoire des Arts et Métiers ; chimiste du Ministère des finances.

1896 **Fontaine**, Henri (*Ph.*), électricien à la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest.

1886 **Fourniguet**, Narcisse (*Ch.*), chimiste de la maison Pointet et Girard (produits pharmaceutiques).

1889 **Fribourg**, Charles (*Ch.*), sous-chef de fabrication à l'usine de M. Martignier, fabrique d'acides tartrique et citrique et de crème de tartre, à Agde (Hérault).

1888 **Fribourg**, Édouard (*Ch.*), directeur d'un laboratoire d'analyses et de recherches.

1896 **Frœlich**, Arnold (*Ch.*), chimiste à la sucrerie de Bourdon.

1884 **Gadefait**, Philippe (*Ch.*), chimiste à la Mercedita Cabana (Cuba).

1881 **Gasnier**, Paul (*Ph.*), chef des travaux pratiques de physique à l'École de physique et de chimie industrielles (laboratoire d'électricité).

1884 **Gassies**, Henri (*Ch.*), ingénieur de la Compagnie Châtillon-Commentry.

1896 **Gaucherel**, Gaston (*Ch.*), chimiste au laboratoire d'analyses de M. Drouin, directeur d'exploitations minières, 95, rue de Rennes.

1895 **Géneau**, Charles (*Ch.*), prépare sa licence.

1891 **George**, Fernand (*Ch.*), industriel, fabricant de cirage.

1893 **Gervaise**, Gaston (*Ch.*), directeur de l'usine des lampes homogènes françaises, 19, rue Didot à Paris.

1889 **Gillet**, Paul (*Ch.*), ingénieur à la Compagnie française d'éclairage au gaz par incandescence.

1888 **Girault**, Paul (*Ph.*), directeur du service technique de l'usine de la Compagnie des accumulateurs électriques Blot, à Boves (Somme). — *Ex-ingénieur à la société Cail et à la Compagnie de Fives-Lille* (*services électriques*).

1887 **Glaive**, Maurice (*Ph.*), chef de fabrication de l'usine pour le traitement des quinquinas, 31, rue du Port, Nogent-sur-Marne (Seine).

1888 **Gœpfert**, Henri (*Ch.*), directeur de l'usine de la Société anonyme de produits chimiques de la Seine.

1893 **Gomonet**, Eugène (*Ph.*), ingénieur à la Compagnie des accumulateurs électriques Blot.

1887 **Granier**, Henri (*Ph.*), ingénieur de la Société électro-chimique « la Volta », à Genève.

1890 **Grassoreille**, Léon (*Ch.*), directeur de l'usine Croulard, fabrique de couleurs pour papiers peints, 70, rue Saint-Maur.

1883 **Grassot**, Émile (*Ch.*), chef de travaux pratiques à l'école (laboratoire d'optique). *Ex-ingénieur à la Société de transmission, transport et traction*, 56, *rue de Londres, à Paris. — Ex-ingénieur à la Société d'éclairage de Belgrade* (*Serbie*).

Digitized by Google

1893 **Gratzmuller**, Louis (*Ph.*), ingénieur-électricien à la Société des établissements Postel-Vinay, 41 rue des Volontaires, Paris.

1893 **Graveline**, Louis (*Ch.*), chimiste chez M. Capron, 5, rue des Lions-St-Paul (recherches et analyses industrielles).

1893 **Grésy**, Adolphe (*Ch.*), ingénieur de la maison Delval et Cie, 5, rue Chapon.

1894 **Guetté**, Henri (*Ch.*), chimiste au Service géographique de l'armée (*service militaire*).

1894 **Guffroy**, Antony (*Ch.*), chimiste à la section technique d'artillerie (*service militaire*).

1898 **Guidé**, Dosithée (*Ph.*), ingénieur à la Compagnie électro-métallurgique des procédés Gin et Leleux.

1894 **Guillaumet**, Henri (*Ch.*), chimiste à la Compagnie d'Orléans.

1890 **Guindon**, Henri (*Ch.*), directeur de la papeterie Priou-Munier à Bessé-sur-Braye (Sarthe).

1891 **Guiselin**, Albert (*Ch.*), ingénieur-chimiste de la stéarinerie de Clichy, 200, quai de Seine, à Clichy.

1885 **Guittard**, Henri (*Ph.*), ingénieur à la Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomsom-Houston. — *Ex-ingénieur à la Compagnie parisienne de l'air comprimé.*

1882 **Halphen**, Georges (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère du commerce.

1889 **Hannoteau**, Henri (*Ph.*), ingénieur attaché à l'agence du Nord de la Société alsacienne de constructions mécaniques, 17, rue Faidherbe, à Lille (Nord).

1886 **Haudricourt**, Henri (*Ch.*), chimiste expert à Bondy (Seine).

1884 **Hébert**, Alexandre (*Ch.*), préparateur à la Faculté de médecine (travaux pratiques de chimie).

1886 **Henriet-Ficke**, Henri (*Ch.*), attaché au service chimique de l'Observatoire de Montsouris. Caserne Lobau.

1890 **Henry**, Camille (*Ch.*), chimiste chez M. Bourgeois et Cie (engrais).

1885 **Hérault**, Auguste (*Ch.*), ingénieur chimiste de la Société « la Florida », P.-G. Mendez, à Tucuman (République Argentine).

1882 **Hering**, Auguste (*Ch.*), usine de maroquinerie Petitpont, à Choisy-le-Roi (Seine).

1885 **Héringer**, Albert (*Ch.*), chimiste à la Compagnie nouvelle des ciments de Portland du Boulonnais.

1885 **Herselin**, Michel (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, à Marseille (Bouches-du-Rhône).

1892 **Hinard**, Gustave (*Ch.*), préparateur à la Faculté de médecine.

1894 **Hoffman**, Félicien (*Ch.*), ingénieur au service électrique du chemin de fer du Nord.

1887 **Hollard**, Auguste (*Ch.*), chef du laboratoire central de la Compagnie française des métaux, Saint-Denis (Seine).

Digitized by Google

1889 **Hommen**, Louis (*Ph.*), licencié ès sciences physiques; inspecteur des automobiles à la Préfecture de police.

1893 **Hommen**, Henri (*Ph.*), licencié ès sciences physiques, attaché au Conservatoire des Arts-et-Métiers (laboratoire de M. Violle).

1892 **Huber**, Olivier (*Ch.*), chimiste chez M. Rouff, fabricant de produits chimiques à Saint-Étienne.

1888 **Hubert**, Lucien (*Ph.*), ingénieur à la Société de traction électrique.

1888 **Hugueny**, Léon (*Ch.*), doreur, argenteur, patines artistiques.

1892 **Hutin**, Albert (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, chimiste au laboratoire du Ministère des finances, à Lille.

1891 **Huvé**, Gustave (*Ch.*), directeur de la candiserie française, 29, rue du Petit-Château, à Charenton (Seine).

1892 **Hyronimus**, François (*Ch.*), chimiste à l'usine de M. Linet (produits chimiques), à Aubervilliers.

1895 **Isambert**, Lucien (*Ph.*), ingénieur à la maison Gaiffe.

1884 **Jacomet**, Léon (*Ch.*), chimiste en chef au laboratoire du Ministère des finances, à Cette (Hérault).

1895 **Jacquin**, Albert (*Ch.*).

1885 **Jacquin**, Charles (*Ph.*), sous-inspecteur du matériel roulant à la Compagnie de l'Est.

1896 **Jacquin**, Robert (*Ph.*), service militaire.

1889 **Janillon**, Vincent (*Ph.*), ingénieur à la Compagnie internationale des transports automobiles.

1891 **Janson**, Jules (*Ph.*), directeur de l'usine de caoutchouc A. Maurel et fils.

1891 **Jaquand**, Frédéric (*Ch.*), chimiste à la Compagnie française du celluloïd.

1893 **Jégu**, Francis (*Ch.*), chimiste à la Société de l'alun romain.

1887 **Jérôme**, Frédéric (*Ph.*), ingénieur de la maison Buchet, automobiles et constructions électriques.

1884 **Jordan**, Eugène (*Ph.*), ingénieur à la mine Passagem, à Passagem, près Ouro-Preto, État de Minas Geraes (Brésil).

1885 **Joseph**, Oscar (Ch.), chef de laboratoire aux établissements Malétra, à Petit-Quevilly (Seine-Inférieure). — *Ex-chef du laboratoire aux établissements Kuhlmann.*

1889 **Jouvenel**, Pierre (*Ph.*), ingénieur à la maison Bréguet.

1889 **Jumau**, Lucien (*Ph.*), ingénieur de la Société pour le travail électrique des métaux, 4, quai de Seine, à Saint-Ouen.

1892 **Labrosse**, Eugène (*Ph.*), chef de fabrication à la parfumerie Bourgeois et Cie.

1884 **Lachaud**, Marcel (*Ch.*), planteur à Saraméa, par la Foa (Nouvelle-Calédonie).

1883 **Lafaye**, Gilbert (*Ch.*), chimiste au Laboratoire municipal de Paris.

1883 **Laffargue**, Joseph (*Ph.*), ingénieur électricien conseil, attaché au service du contrôle des Sociétés d'électricité de la ville de Paris.

Digitized by Google

1891 **Lafon**, Adolphe-Jean (*Ph.*), directeur d'un bureau d'études techniques.

1894 **Laforest**, René (*Ch.*), chimiste de la Carbid fabrik acetylen gas actien Gesellschaft à Méran (Autriche).

1887 **Lalande**, Henri (*Ph.*), ingénieur à la maison Bréguet.

1888 **Langevin**, Paul (*Ph.*), agrégé des sciences physiques, ancien élève de l'École normale supérieure. Boursier de doctorat à la Sorbonne.

1894 **Langlet**, Édouard (*Ph.*), attaché au Conservatoire des Arts et Métiers.

1884 **Lanier**, Joseph (*Ch.*), industrie des métaux précieux.

1882 **Lantz**, Alfred (*Ch.*), directeur de service à l'usine Dalsace, à Saint-Denis. — *Ex-chimiste à l'usine Poirrier.*

1885 **Laurent**, Jules (*Ch.*), directeur de la Compagnie du gaz de la ville de Bourg.

1894 **Lavezard**, Eugène (*Ch.*), préparateur à la Manufacture nationale de Sèvres, Grande-Rue, à Sèvres.

1886 **Lavollay**, Henri (*Ch.*), chimiste à la Société de l'acétylène dissous.

1882 **Laze**, Louis (*Ch.*), directeur du laboratoire de chimie agricole, industrielle et commerciale, à Compiègne (Oise).

1885 **Lebeau**, Paul (*Ch.*), docteur ès sciences, pharmacien de 1re classe, professeur agrégé à l'École supérieure de pharmacie.

1889 **Le Boulenger**, Frédéric (*Ch.*), ingénieur-chimiste du French pegamoïd Syndicat limited, 23, boulevard des Italiens. — *Ex-chimiste de la Société des couleurs d'aniline de Pantin.*

1888 **Lecat**, Eugène (*Ph.*), ingénieur à la Société alsacienne de constructions mécaniques.

1896 **Lecourt**, François (*Ch.*), chimiste chez M. Girard (laboratoire industriel), 61, rue de l'Arcade.

1885 **Lefebvre**, Fernand (*Ch.*), ingénieur-chimiste de la maison Carel-Suilliot et Cie.

1889 **Lefèvre**, Pierre (*Ph.*), ingénieur à la Société nationale des téléphones, usine de Bezons.

1891 **Lemaire**, Charles (*Ch.*), chimiste de la Société l'oyonnithe du celluloïd à Monville (Seine-Inférieure).

1884 **Lemaitre**, Félix (*Ch.*), sous-directeur de l'usine de Beauval (Compagnie générale d'électricité).

1891 **Léonard**, Maurice (*Ch.*), chimiste à la fabrique de couleurs Hardy Milory et Cie, à Montreuil-sous-Bois.

1884 **Lepierre**, Charles (*Ch.*), professeur à l'École industrielle de Coïmbra. — Chef du laboratoire de microbiologie de l'Université de Coïmbra (Portugal).

1886 **Leriche**, Émile (*Ch.*), directeur des usines du Castelet (Ariège). (Société hydro-électrique des Pyrénées). — *Ex-sous-directeur aux établissements Kuhlmann.*

1893 **Leroide**, Georges (*Ch.*), chimiste à la sucrerie de Coulommiers.

1896 **Leroide**, Jacques (*Ch.*), prépare sa licence.

Digitized by Google

1891 **Leroy**, Albert (*Ch.*), constructeur d'appareils pour acétylène.

1886 **Lescaffette**, Charles (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, rue de la Douane, à Paris.

1886 **Lévayer**, Jean (*Ch.*).

1893 **Lévy**, Louis (*Ch.*), chimiste à la Société pour le travail électrique des métaux.

1886 **Liagre**, Charles (*Ch.*), directeur de la Compagnie des accumulateurs électriques Blot, 39, rue de Châteaudun, à Paris.

1885 **Loisel**, Adrien (*Ph.*), ingénieur à la Société des téléphones.

1892 **Loncle**, Albert (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, au Havre.

1894 **Lorentz**, Léo (*Ch.*), ingénieur-conseil de M. P. Lambert, voyage d'études industrielles en Tunisie.

1894 **Loriot**, François (*Ch.*), chimiste de la maison Leclanché.

1894 **Macaire**, Georges, ingénieur chargé de l'installation des tramways électriques de Douai.

1887 **Madoulé**, Lucien (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, au Havre.

1894 **Maignien**, Édouard (*Ph.*), vérificateur du service électrotechnique au chemin de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée.

1892 **Malherbe**, Paul (*Ch.*), sous-chef de travaux pratiques à l'Ecole (laboratoire d'analyses).

1896 **Mangeot**, Lucien (*Ch.*).

1890 **Marcille**, René (*Ch.*), chimiste à la station agronomique de la Régence, à Tunis.

1889 **Marie**, Charles (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, préparateur à la Faculté des sciences (enseignement pratique de la chimie appliquée), 3, rue Michelet.

1889 **Marquis**, Raymond (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, préparateur à la Faculté des sciences (enseignement pratique de la chimie appliquée), 3, rue Michelet.

1884 **Martel**, Georges (*Ch.*), chimiste en chef au laboratoire du Ministère des finances, au Havre (Seine-Inférieure), 3, rue Dubocage-de-Bléville.

1894 **Marty**, Maurice (*Ph.*), ingénieur chargé de l'étude des tableaux de distribution à la Société des anciens établissements Postel-Vinay.

1892 **Masfrand**, Jules (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, chimiste à la Société des mines de Malfidano, 15, boulevard Haussmann, à Paris.

1891 **Masson**, Henry (*Ch.*), préparateur à la Sorbonne (laboratoire de conférences de chimie organique).

1883 **Mathieu**, André (*Ch.*), chimiste aux mines de Pennaroya (Espagne).

1896 **Maurel**, Frédéric (*Ch.*), chimiste chez MM. Dufaÿ et Cie, fabricants de sucre.

1896 **Méker**, Auguste (*Ch.*), service militaire.

1883 **Méker**, Paul (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, 11, rue de la Douane, à Paris.

1893 **Méker**, Georges (*Ch.*), chimiste à la Société d'éclairage, de chauffage et de force motrice par l'alcool.

Digitized by Google

1888 **Merle,** Marc (*Ch.*), ingénieur attaché au service des études financières (Crédit lyonnais).

1890 **Meynier,** Albert (*Ph.*), ingénieur de la station centrale d'électricité de Fécamp (Seine-Inférieure), automobiles Legras et Meynier.

1886 **Mittau,** Ferdinand (*Ch.*), associé de la maison F. Mittau et Cie, Miéchtchauskaia, 45, maison Kroutol, à Moscou (Etudes et constructions d'usines).

1888 **Moche,** René (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, ingénieur-chimiste chez son père (matières colorantes).

1896 **Moignot,** René (*Ch.*), préparateur de M. Hanriot à la Faculté de médecine.

1890 **Molinié,** Marcel (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, chimiste à l'Observatoire de Montsouris.

1896 **Monard,** Camille (*Ch.*), service militaire.

1895 **Mongalvy,** François (*Ch.*), ingénieur chez MM. Geoffroy et Delore, ingénieurs-constructeurs de câbles électriques.

1895 **Moniotte,** Maurice (*Ch.*), préparateur de M. Moissan à l'Ecole de pharmacie.

1892 **Montreuil-Jacquart,** Henry (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, chimiste à la Société des phosphates de Gafsa, à Sfax (Tunisie).

1885 **Morand,** Eugène (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, à Saint-Quentin.

1884 **Monden,** Paul (*Ch.*), chimiste à la Compagnie parisienne du gaz.

1888 **Muttelet,** Fernand (*Ch.*), docteur ès sciences, chimiste chez M. Ruch, Société française des couleurs d'aniline, à Pantin.

1892 **Nalet,** Robert (*Ch.*), chimiste à la Compagnie des mines d'Arrigas (Gard).

1891 **Naret,** Henry (*Ch.*), chimiste à la section technique d'artillerie (service militaire).

1890 **Nicloux,** Maurice (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, attaché comme chef de laboratoire à la Faculté de médecine (clinique Tarnier) et préparateur de la chaire de physiologie générale au Muséum d'histoire naturelle. (M. Gréhant, professeur.)

1890 **Nissou,** Alfred (*Ph.*), ingénieur de la Société franco-belge pour la fabrication des accumulateurs Tudor.

1891 **Ostrowski,** Jean (*Ch.*), chimiste chez M. Schultz, 19, rue de Préaux, à Darnétal, près Rouen (Seine-Inférieurie). (Blanchiment, apprêt, teinture.)

1896 **Ottendahl,** Lucien (*Ch.*), service militaire.

1895 **Paradis,** Julien (*Ph.*), licencié ès sciences physiques, ingénieur à la Société des établissements Postel-Vinay.

1895 **Patour,** Georges (*Ch.*), prépare sa licence.

1887 **Pellé,** Paul (*Ch.*), chimiste des fabriques parisiennes réunies de papier photographique *Le Clairon.*

1882 **Perdrizet,** Daniel (*Ch.*), chimiste chez M. Perdrizet, 4, rue Elzévir.

1892 **Périn,** Albert (*Ch., ph.*), industriel associé de la maison Polliet, Périn et Chausson (Chaux, ciments et platres), à Chelles (Seine-et-Oise).

Digitized by Google

1885 **Perpérot**, Gaston (*Ch.*), chimiste à la Compagnie d'Orléans.

1882 **Perrin**, Georges (*Ch.*), chimiste en chef au laboratoire du Ministère des finances, à Calais (Pas-de-Calais).

1895 **Philbert**, Pierre (*Ch.*), chimiste à l'huilerie d'Alferarède (Espagne).

1891 **Philippe**, Louis (*Ch.*), licencié ès sciences physiques. — Préparateur à la chaire de physiologie végétale appliquée à l'agriculture au Muséum, à Paris. (M. Dehérain, professeur.)

1890 **Picard**, Charles (*Ch.*).

1882 **Pierron** Léon (*Ch.*), directeur de la Société des produits chimiques et huileries d'Odessa.

1888 **Pillet**, Louis (*Ch.*), associé à la maison Pillet et D'Enfert, distillateurs d'huiles essentielles (successeurs de Saujot et Foucher), 16, rue Saint-Merri.

1895 **Planchon**, Henri (*Ph.*), service militaire.

1888 **Planzol**, Félix (*Ph.*), inspecteur à la Compagnie du Nord.

1892 **Platt**, Clément (*Ch.*), directeur de la maison Olive frères, fabricants de couleurs.

1894 **Poczobut**, Vincent (*Ch.*), chimiste à la Compagnie du gaz.

1891 **Polard**, Pierre (*Ch.*), chimiste chez M. Bardat (laboratoire industriel).

1885 **Pradier**, Francis (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances.

1890 **Prépognot**, Albert (*Ph.*), ingénieur à la Compagnie « l'Ozone ».

1887 **Proust**, Louis (*Ch.*), fabricant de couleurs, à Mouy.

1888 **Quatravaux**, Victor (*Ch.*), chimiste à l'usine « le Nickel », au Havre.

1887 **Quentin**, Alfred (*Ch.*), chimiste à la raffinerie de pétrole Fenaille et Despeaux.

1886 **Quillard**, Charles (*Ch.*), chef du laboratoire de la raffinerie Say; 123, boulevard de la Gare.

1892 **Quost**, Georges (*Ch.*), licencié ès sciences physiques, chimiste de la Compagnie française du celluloïd, à Stains (Seine).

1885 **Rathier**, Hector (*Ch.*), directeur technique de la distillerie Veuve Dècle, à Rocourt (Aisne).

1891 **Raulin**, Gaston (*Ch.*), employé aux mines de Beni-Saf, à Oran (Algérie).

1894 **Raymond**. René (*Ch.*), chimiste chez M. Drouin, directeur d'exploitations minières.

1895 **Renaud**, Louis (*Ch.*), chimiste à la section technique d'artillerie, service militaire.

1895 **Renaud**, Paul (*Ch.*), secrétaire particulier de M. Abdank-Abakanowicz (tramways électriques), 10, rue de Londres (Compagnie Thomson-Houston).

1893 **Rentière**, Albert (*Ph.*), chimiste au dépôt central de télégraphie militaire, service militaire, 51 *bis*, boulevard de Latour-Maubourg.

1888 **Rey**, André (*Ch.*).

1891 **Reymond**, Édouard (*Ch.*), chimiste à la sucrerie de Saint-Beauzire (Puy-de-Dôme).

1889 **Reynaud**, Georges (*Ch.*), ingénieur de la Société des anciens établissements Parvillée frères et Cie, préparateur à la Faculté de médecine (travaux pratiques de chimie).

Digitized by Google

1882 **Robert**, Jules (*Ch.*). *Ex-chimiste de l'usine d'Ador et de la Société des parfums, à Courbevoie.*

1896 **Robillard**, Gabriel (*Ph.*), ingénieur chez M. H. Beau, entrepreneur d'éclairage, 226, rue Saint-Denis.

1893 **Robine**, Roger (*Ch.*), chimiste chez M. Franche (chimiste industriel), 7, rue Corneille, à Paris.

1886 **Rollin**, Georges (*Ch.*), employé principal et intéressé de la maison H. Labrousse, produits chimiques agricoles, 64, rue de Saintonge. — *Ex-chef de laboratoire de l'usine Poulenc frères.*

1894 **Rouberol**, Franck (*Ph.*), licencié ès sciences physiques (*service militaire*).

1890 **Roupert**, Pierre (*Ch.*), chef de fabrication à l'usine Lévy-Finger, à Dugny (Seine).

1890 **Rousseau**, Ernest (*Ch.*), licencié ès sciences physiques. — Chimiste au laboratoire d'analyses de M. Drouin, directeur d'exploitations minières.

1886 **Rousselot**, Valentin (*Ch.*), industriel, manufacture de colles fortes et gélatines V. Rousselot et Cie, à Châteaurenault (Indre-et-Loire).

1882 **Roux**, Gaston (*Ph.*), directeur du bureau de contrôle des installations électriques.

1883 **Saillard**, Charles (*Ch.*), Héda Sta Barbara, Cerro Azul (Pérou).

1894 **Salle**, Édouard (*Ch.*), chimiste chez MM. Jourdain et Cie (colles et superphosphates), à Ivry (Seine).

1888 **Sarrazin**, Léon (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, à Paris.

1886 **Satie**, Conrad (*Ch.*), chimiste chez MM. Jeancard et Gazan (matières premières pour la parfumerie).

1882 **Savreux**, Alexandre (*Ph.*), ingénieur de la Société du théâtrophone.

1882 **Schmeltz**, Adolphe (*Ph.*), ingénieur de la maison Gaiffe, rue Saint-André-des-Arts.

1888 **Schœlkopf**, Thiébaut (*Ch.*), chimiste de la maison Keittinger, à Lescure, près Rouen (Seine-Inférieure) (teinture et impression).

1882 **Schützenberger**, Léon (*Ch.*), industriel, savonnerie de Mézy.

1891 **Segay**, Adolphe (*Ch.*), licencié ès sciences physiques. — Préparateur à l'École (laboratoire de 4e année et électrochimie).

1882 **Séquard**, Léon (*Ch.*), directeur de l'usine Chenal, Douilhet et Cie, usine Billault, 35, quai du Point-du-Jour, à Billancourt (Seine).

1893 **Serre**, Louis (*Ch.*).

1895 **Sœber**, André (*Ch.*), chimiste à la section technique d'artillerie, service militaire.

1890 **Soulier**, Alfred (*Ch.*), ingénieur-électricien à la section technique d'artillerie. — Secrétaire de la rédaction de *l'Industrie électrique.*

1884 **Speiser**, Henri (*Ch.*), ingénieur-conseil, chez MM. Allez frères, à Paris.

1887 **Strauss**, Georges (*Ch.*), chef de fabrication à la Société des carbures métalliques, à N.-D. de Briançon (Savoie).

1887 **Streiff**, Édouard (*Ch.*), ingénieur-conseil, *ancien préparateur à la Faculté de médecine.*

Digitized by Google

1895 **Szterkhers**, Eugène (*Ch.*), chimiste, chez MM. Expert-Bezançon et Cie (couleurs et céruses).

1896 **Tarrade**, Albert (*Ph.*), ingénieur à la Société du matériel téléphonique.

1884 **Tassilly**, Eugène (*Ch.*), docteur ès sciences, pharmacien de 1re classe, chef de travaux pratiques à l'École (laboratoire de chimie organique). — *Ex-préparateur au Collège de France et à la Faculté des sciences de Paris.*

1896 **Taverna**, Louis (*Ch.*), Zuckerfabrik, Gross-oster Hansen, bei Eisleben, bei Halle-an-Saale (Allemagne).

1892 **Texier**, Jules (*Ch.*), chimiste à l'usine de l'Ambroïne, à Issy.

1894 **Theulier**, Eugène (*Ch.*), chimiste de la maison Lantier fils, à Grasse (Alpes-Maritimes).

1895 **Thomas**, Léon (*Ch.*), chimiste au laboratoire Volta, à Saint-Maur.

1893 **Thorel**, Émile (*Ch.*), service militaire.

1895 **Thuriau**, Lucien (*Ch.*), chimiste au service d'assainissement de la Ville de Paris.

1893 **Tichet**, Paul (*Ch.*).

1887 **Tilly**, Jean (*Ch.*), fabricant de produits chimiques, à Arcueil (Seine).

1887 **Touplain**, Félix (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances, à Paris.

1887 **Trassard**, Charles (*Ch.*), ingénieur chez M. Menier (câbles électriques).

1889 **Tripier**, Jules (*Ch.*), licencié ès sciences physiques. — Chef du laboratoire de la Maison Yane, à Paris (parfumerie).

1883 **Truchot**, Paul (*Ph.*), chimiste à la sucrerie d'Exandseuvres, près Cambrai.

1890 **Urbain**, Georges (*Ch.*), docteur ès sciences, chef du laboratoire de recherches de la Compagnie générale d'électricité.

1882 **Vaché**, Alphonse (*Ch.*), chimiste de la maison Lorilleux et Cie, encres d'imprimerie, à Puteaux.

1896 **Vallée**, Ernest (*Ch.*), continue ses études au laboratoire de 4e année à l'École de physique et de chimie industrielles.

1895 **Vallet**, Charles (*Ph.*), ingénieur de la maison Henneton et Cie (constructeurs de machines électriques), à Lille.

1891 **Vallet**, Philippe (*Ch.*), chimiste à l'usine Poirrier, à Saint-Denis.

1884 **Van Eijk**, Jean (*Ch.*), chimiste à la Société de sénilisation des bois.

1893 **Varangot**, Georges (*Ch.*), ingénieur à la Compagnie des accumulateurs Blot.

1893 **Varangot**, Marcel (*Ch.*), ingénieur-chimiste des mines de Néponi à Mueo (Nouvelle-Calédonie).

1891 **Varret**, René (*Ch.*), ingénieur de la Société électrogénique, à Vernou-sur-Brenne (Indre-et-Loire).

1893 **Vaton**, Émile (*Ch.*), chimiste-coloriste, chez MM. Joly frères, impressions en tous genres, à Gouvieux (Oise).

1891 **Verdier**, Jules (*Ch.*), licencié ès sciences physiques. — Ingénieur-chimiste à l'usine à gaz de Marseille, route d'Aix, à Marseille.

Digitized by Google

1886 **Verdier**, Pierre (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances.

1896 **Viaque**, Henri (*Ch.*), service militaire.

1892 **Viel**, Georges (*Ch.*), ingénieur à la Société d'éclairage et d'applications électriques, à Arras.

1896 **Vila**, Antony (*Ch.*), chimiste au laboratoire du Ministère des finances.

1883 **Villadier**, Jean (*Ch.*), chimiste en chef au laboratoire du Ministère des finances, à Nancy (Meurthe-et-Moselle).

1893 **Ville**, Raphael (*Ch.*), préparateur à l'École des Mines.

1893 **Voignier**, Paul (*Ch.*), chimiste à l'usine de M. Martinier, fabricant d'acides tartrique et citrique et de crème de tartre, à Agde (Hérault).

1896 **Voillemin**, Louis (*Ph.*), ingénieur à la maison Gaiffe et Cie.

1890 **Wéniger**, Georges (*Ch.*), chimiste de l'usine de MM. Bloche et Cie (eau oxygénée et composés barytiques), à Aubervilliers (Seine).

1889 **Wolf**, Georges (*Ch.*), ingénieur-chimiste, chef du laboratoire de la Compagnie de Châtillon-Commentry, de Neuves-Maisons.

1889 **Wurtz**, Georges (*Ch.*), chimiste à l'usine pour le traitement des quinquinas.

1893 **Zuber**, Louis (*Ch.*), continue ses études à Mulhouse.

1888 **Zunz**, Georges (*Ph.*), industriel constructeur-électricien de la maison Becker et Zunz.

Comme on le voit, la majeure partie de nos élèves sont entrés dans l'industrie; un certain nombre d'entre eux, cependant, occupent des situations scientifiques ou sont attachés aux laboratoires de l'État, ce qui ne répond pas absolument aux vues des fondateurs de l'école.

Ce résultat doit être attribué à deux causes différentes. Les administrations publiques offrent volontiers des situations à nos élèves; parmi eux, il en est qui aiment mieux occuper une position fixe, assurée, bien que modeste, que poursuivre la carrière industrielle plus lucrative, mais sujette à des aléas.

La cause principale, pour laquelle certains de nos élèves sont détournés de l'industrie, doit être attribuée à ce fait que l'école ne bénéficie pas des avantages de l'article 23 de la loi du 15 juillet 1889; nous avons la conviction que s'il en était autrement, presque tous nos élèves entreraient dans les carrières industrielles; mais passer trois années sous les drapeaux, trois années pendant lesquelles ils perdront leur habileté manuelle, et surtout les connaissances théoriques qu'ils ont acquises, leur paraît une charge dont ils sentent le poids sans en comprendre, malgré leur

Digitized by Google

patriotisme, l'utilité ni pour le pays, ni pour eux-mêmes; ils cherchent donc, non à échapper au service militaire, mais à en remplir les obligations le plus rapidement possible : ils entrent dans la seule voie qui leur soit ouverte, ils font leurs efforts pour obtenir le diplôme de licencié ès sciences qui leur donne la dispense de deux années de service militaire. Or, la préparation à la licence oblige les candidats à entrer dans les laboratoires officiels de l'État, où ils suivent les cours nécessaires; ils s'y plaisent, leurs dispositions scientifiques s'y développent, et lorsqu'ils ont conquis leur diplôme ils oublient l'industrie et s'adonnent aux recherches de science pure. A la vérité, et le cas s'est présenté quelquefois, les élèves particulièrement bien doués peuvent passer leurs examens de licence au cours de leurs études à l'école, bien que nos programmes aient un objectif tout différent; encore faut-il qu'ils soient bacheliers, et certains d'entre eux ne le sont pas; si l'on accordait l'équivalence du diplôme de l'école et du diplôme de bachelier (équivalence plus que justifiée par le niveau de nos études), les élèves qui se sentiraient assurés d'avoir ce diplôme prépareraient leur examen au cours de leur troisième année, puis, en possession de la licence, ils se mettraient en règle avec l'autorité militaire; le laboratoire scientifique ne les attirerait plus et ils entreraient directement dans l'industrie. Malheureusement cette équivalence qui avait été accordée précédemment pour certains jeunes gens méritants a été, malgré nos nombreuses démarches, refusée cette année.

La conséquence de cette situation est des plus fâcheuses pour le recrutement de nos élèves ainsi que pour l'avenir de l'école, qui est détournée en partie du but pour lequel elle a été créée; aussi des efforts réitérés ont-ils été tentés par la direction, par les élèves, par l'Association des anciens élèves pour obtenir, au même titre que certaines écoles de commerce et tant d'autres établissements, la dispense de deux années de service; ces efforts ont été inutiles jusqu'ici. Ils ont été renouvelés cette année par M. le député Charles Gras et 114 de ses collègues, qui ont déposé le 2 février 1899, sur le bureau de la Chambre, une proposition de loi très fortement motivée « étendant aux élèves de l'École de physique et de chimie industrielles de Paris les dispositions de l'article 23 de la loi du 15 juillet 1889. »

Cette proposition a été renvoyée à la Commission de l'armée; mais, en présence du projet de loi tendant à ramener le service militaire à deux ans et des discussions qu'il entraînera, il est à craindre que la solution de la question ne soit encore différée.

Digitized by Google

Quoi qu'il advienne, les résultats obtenus depuis dix-sept ans nous donnent une confiance absolue et bien justifiée dans l'avenir réservé à l'école : les témoignages de sympathie et d'encouragement que nous recevons journellement des industriels sont une preuve indéniable des services qu'elle rend; ils prouvent que les arguments présentés en faveur de la création d'une école de physique et de chimie industrielles étaient solidement fondés; ils démontrent, enfin, que l'enseignement qui y est donné est bon et qu'il répond aux besoins pour lesquels elle a été créée.

Et cette constatation à la fin de ce rapport me donne la satisfaction de remercier sincèrement tout le personnel de l'école pour le dévouement avec lequel il remplit la tâche qui lui est confiée et l'intelligente activité qu'il déploie dans l'accomplissement de ses fonctions.

Digitized by Google

Digitized by Google

PLANS

DE LA

NOUVELLE ÉCOLE

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

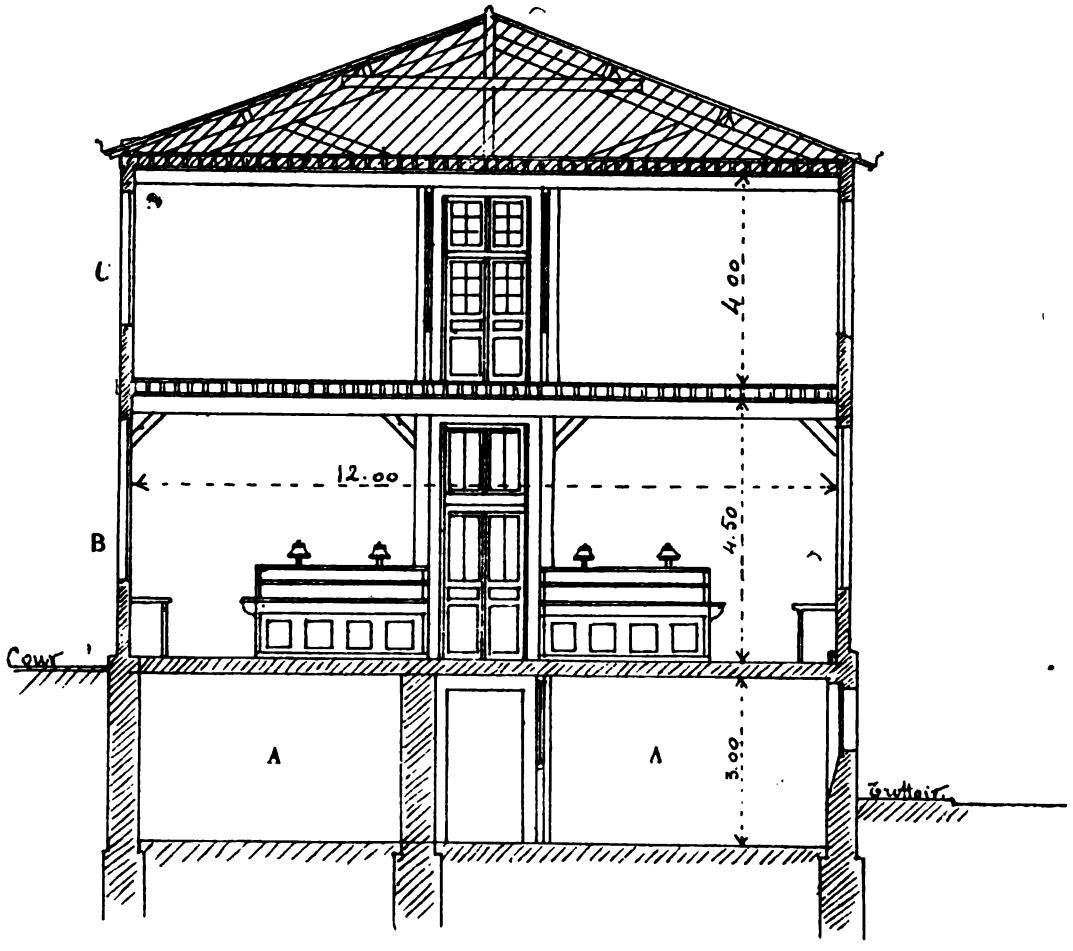
Digitized by Google

Digitized by Google

VILLE DE PARIS

ECOLE MUNICIPALE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE INDUSTRIELLES

Fig. 4. — Coupe d'un Laboratoire de Chimie



LÉGENDE :

A. Sous-sol (Laboratoire, magasins et caves).

B. Laboratoire des élèves.

C. Laboratoire du Professeur, bibliothèque, salle des collections, etc.

Digitized by Google

41 863. — PARIS, IMPRIMERIE LAHURE
9, RUE DE FLEURUS, 9

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.

JAN 15 1969

LIT

DUE OCT 74 H

Digitized by Google

Digitized by Google